

*Santé environnement*

# **Intoxications au monoxyde de carbone dans la région Ile-de-France en 2005**

**Bilan épidémiologique de la première année  
du nouveau dispositif national de surveillance**

Abréviations	2
Résumé	3
<b>1. Contexte</b>	<b>4</b>
1.1 L'intoxication au monoxyde de carbone	4
1.2 La surveillance des intoxications au CO	4
1.3 Objectifs du rapport	7
<b>2. Population et méthodes</b>	<b>7</b>
2.1 Données sources	7
2.2 Analyse statistique	7
<b>3. Résultats</b>	<b>8</b>
3.1 Les signalements d'intoxication	8
3.1.1 Confirmation de l'intoxication	8
3.1.2 Types d'intoxications signalés	9
3.1.3 Caractéristiques des signalements	9
3.2 Volet sanitaire	12
3.2.1 Nombre de personnes impliquées par affaire	12
3.2.2 Effectifs des personnes impliquées, transportées vers un hôpital, hospitalisées et décédées	12
3.2.3 Taux d'incidence des personnes intoxiquées	13
3.2.4 Descriptions cliniques et résultats biologiques des personnes intoxiquées	14
3.2.5 Prise en charge médicale des personnes intoxiquées	16
3.3 L'intoxication au CO en terme de santé publique	17
3.3.1 Répartition géographique	17
3.3.2 Répartition temporelle des affaires d'intoxication	18
3.4 Volet environnemental	19
3.4.1 Enquête environnementale et identification de la source de CO	19
3.4.2 Récidives d'intoxication au CO	19
3.5 Les intoxications au CO dans l'habitat	19
3.5.1 Caractéristiques de l'habitat	19
3.5.2 Combustibles et appareils en cause	20
3.5.3 Circonstances de l'intoxication	21
<b>4. Discussion</b>	<b>22</b>
Références bibliographiques	26
Annexes	27

# **Intoxications au monoxyde de carbone dans la région Ile-de-France en 2005**

## **Bilan épidémiologique de la première année du nouveau dispositif national de surveillance**

Rapport de la Cellule interrégionale d'épidémiologie d'Ile-de-France (Cire, Institut de veille sanitaire) rédigé par Jean-François Buyck (interne de santé publique) et Nicolas Carré (médecin épidémiologiste) pour le groupe de travail régional sur les intoxications au monoxyde de carbone.

Ce travail a été réalisé en collaboration avec :

- le Centre antipoison de Paris Hôpital Fernand-Widal ;
- le Laboratoire central de la préfecture de police de Paris ;
- les Services santé environnement des Directions départementales des affaires sanitaires et sociales des départements de l'Essonne, des Hauts-de-Seine, de Paris, de Seine-et-Marne, de Seine-Saint-Denis, du Val-de-Marne, du Val-d'Oise et des Yvelines ;
- les Services communaux d'hygiène et de santé ;
- le Service santé environnement de la Direction régionale des affaires sanitaires et sociales d'Ile-de-France ;
- la Direction régionale du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle (DRTEFP) d'Ile-de-France ;
- le Département santé environnement de l'Institut de veille sanitaire.

Nous tenons à remercier tous les déclarants des affaires d'intoxication sans qui ce travail ne pourrait avoir lieu, notamment la Brigade des sapeurs pompiers de Paris et les Services départementaux d'incendie et de secours, les laboratoires d'analyses, les Services d'aide médicale urgente et les Services mobiles d'urgence et de réanimation, les Services d'accueil des urgences, d'hospitalisation et de médecine hyperbare des centres hospitaliers de la région.

## Abréviations

BSPP	Brigade des sapeurs-pompiers de Paris
CAP	Centre antipoison et de toxicovigilance
CépiDc	Centre d'épidémiologie des décès
Cire	Cellule interrégionale d'épidémiologie
CO	Monoxyde de carbone
CSHPF	Conseil supérieur d'hygiène publique de France
Ddass	Direction départementale des affaires sanitaires et sociales
DGS	Direction générale de la santé
Drass	Direction régionale des affaires sanitaires et sociales
DRTEFP	Direction régionale du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle
DSE	Département santé environnement de l'InVS
EDF	Electricité de France
ERP	Etablissement recevant du public
HbCO	Carboxyhémoglobine
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale
InVS	Institut de veille sanitaire
LCPP	Laboratoire central de la préfecture de police de Paris
Misp	Médecin inspecteur de santé publique
OHB	Oxygénothérapie hyperbare
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONB	Oxygénothérapie normobare
PMSI	Programme médicalisé des systèmes d'information
Samu	Service d'aide médicale urgente
SAU	Service d'accueil des urgences
SCHS	Service communal d'hygiène et de santé
Sdis	Service départemental d'incendie et de secours
Smur	Service mobile d'urgence et de réanimation
SSE	Service santé environnement des Ddass
VMC	Ventilation mécanique contrôlée

# Résumé

## CONTEXTE

Le monoxyde de carbone (CO) est la première cause de mortalité par intoxication, mais l'ampleur réelle de ce problème de santé publique reste mal évaluée à l'échelle nationale. Devant la difficulté du diagnostic d'intoxication, ou encore la faible sensibilité de l'ancien dispositif national de surveillance, une réforme de ce système a été entreprise par la Direction générale de la santé (DGS) avec l'appui de l'Institut de veille sanitaire (InVS), sur la base des propositions du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) élaborées en décembre 2002 ; une définition plus rigoureuse des cas d'intoxication ainsi qu'un recueil d'informations plus détaillé étant recommandés. A partir de la base de données nationale centralisée par l'InVS, la Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) a analysé les données de l'année 2005 en Ile-de-France.

## POPULATION ET MÉTHODES

Les circonstances des intoxications et de leur signalement (formulaire *Alerte*), les prises en charge sanitaire (formulaire(s) *Intoxiqué*) et environnementale (formulaires *Source*, *Synthèse de l'enquête environnementale*, et *Constat de travaux*) ont été étudiées à partir de cinq bases de données reliées entre elles par le numéro d'identification des affaires. Les affaires d'intoxications ont été classées en sept types selon leur localisation ou mode de survenue : habitat, lieu de travail, établissement recevant du public (ERP), incendie, volontaire, véhicule en mouvement et inconnu. Les cas certains d'intoxication ainsi que leur gravité clinique ont été définis conformément aux propositions du CSHPF.

## RÉSULTATS

Au cours de l'année 2005, 214 signalements d'intoxication ont été enregistrés dans la région Ile-de-France. Ces intoxications survenaient majoritairement dans l'habitat (69 %), les pompiers et les laboratoires d'analyses déclarant le plus grand nombre d'affaires (33 % et 47 % respectivement). Les femmes et les classes d'âge jeunes et intermédiaires (<45 ans) étaient plus fréquemment intoxiquées. Les manifestations cliniques, essentiellement à type de céphalées, étaient généralement peu sévères (72% de stades de gravité 0 à 2). Parmi les 659 personnes impliquées dans une affaire d'intoxication, 313 ont été hospitalisées (48 %). Trente décès ont été signalés, dont 9 ont été confirmés par une enquête médicale. Quarante-deux personnes intoxiquées ont été traitées par oxygénothérapie hyperbare (OHB). Sur le plan environnemental, plus de 80 % des affaires survenues dans l'habitat ont bénéficié d'une enquête détaillée, l'origine de l'intoxication étant alors très souvent identifiée (95 %). L'intoxication était plus fréquente dans l'habitat individuel. Les installations de production d'eau chaude, type chaudières et chauffe-eau – chauffe-bain, étaient souvent en cause (51 % et 23 % respectivement). L'intoxication était souvent expliquée par l'association de plusieurs circonstances anormales : mauvaise évacuation des gaz brûlés (53 % des affaires), dysfonctionnement de l'appareil (52 % des affaires) ou utilisation inappropriée d'un appareil de chauffage d'appoint de fortune (20 % des affaires). Un défaut de ventilation de l'habitation constituait une circonstance aggravante dans 72 % des enquêtes. Une visite annuelle de contrôle de l'installation pouvait être confirmée pour moins de 30 % des chaudières et le ramonage annuel des conduits d'évacuation des gaz brûlés pour 17 % des chaudières à gaz.

## CONCLUSIONS

Les résultats de l'année 2005 suggèrent que la tendance à la diminution du nombre de personnes intoxiquées observée depuis plusieurs années dans la région Ile-de-France se poursuit. Les installations de production d'eau chaude, notamment les chaudières, sont très souvent en cause, mais l'utilisation inappropriée d'appareils de chauffage de fortune est également citée. Les problèmes de ventilation de l'habitation constituent très souvent une circonstance aggravante et le non respect de la réglementation concernant l'entretien régulier des appareils et des systèmes d'évacuation des gaz brûlés semble fréquent. Concernant le recueil de données, plusieurs améliorations sont nécessaires, notamment l'information sur le déclarant (l'implication des pompiers étant probablement sous-estimée) et l'information nécessaire à l'estimation du nombre de décès, la mortalité constituant un indicateur fondamental du dispositif de surveillance. De plus, l'absence de données cliniques détaillées ne permettait pas d'évaluer l'adéquation des pratiques médicales aux recommandations sur l'indication à la mise sous oxygénothérapie hyperbare. Enfin, dans le cadre d'une démarche de prévention du risque d'intoxication, l'information et la sensibilisation des utilisateurs constituent une priorité, ainsi que l'implication des professionnels du bâtiment et des médecins généralistes pour favoriser le signalement des situations à risque.

# 1. Contexte

## 1.1 L'INTOXICATION AU MONOXYDE DE CARBONE

### Quelques données épidémiologiques

A l'heure actuelle, peu de données épidémiologiques fiables concernant l'intoxication au monoxyde de carbone (CO) sont disponibles en France. Ce constat peut en grande partie s'expliquer par la difficulté du diagnostic de cette pathologie. De multiples critères cliniques, biologiques et environnementaux sont utilisés et interprétés de manière variable, d'où la multiplicité des définitions de cas d'intoxication.

Les chiffres disponibles permettent néanmoins d'avoir une idée de l'ordre de grandeur de ce problème de santé publique. A l'échelle nationale, d'après la dernière enquête organisée par la Direction générale de la santé (DGS) auprès des Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (Ddass), le nombre de personnes impliquées dans une intoxication au CO au cours de l'année 2002 était estimé à 2017. Les deux tiers d'entre elles ont été hospitalisées et 40 décès ont été notifiés [1]. Au niveau de la région Ile-de-France, le Réseau francilien de surveillance des intoxications domestiques par le CO avait signalé 270 hospitalisations et 16 décès au cours de cette même année 2002 [2]. Malgré le manque de précision des estimations nationales, le CO reste la première cause de mortalité par intoxication en France.

### Sources d'intoxication au CO

Le CO se présente, dans les conditions naturelles de température et de pression, sous la forme d'un gaz incolore, inodore, sans saveur et de densité voisine de celle de l'air. Sa formation est liée à la combustion incomplète de composés organiques carbonés tels que le gaz, le bois, ou le pétrole. Les principales sources d'intoxications accidentelles au CO sont :

- domestiques : appareils ménagers (chaudières, chauffe-eau, cuisinières...) ;
- professionnelles : groupes électrogènes et moteurs thermiques notamment ;
- industrielles ou causées par des véhicules.

Les fumées d'incendie sont aussi composées de CO et par conséquent, responsables d'intoxications par le CO. Il s'agit cependant d'une poly-intoxication, résultant de l'association du CO à d'autres nuisances, en particulier l'acide cyanhydrique et les suies [3], qui jouent un rôle non négligeable en termes de morbidité et de mortalité.

### Toxicité

La toxicité du CO s'explique principalement par la formation de carboxyhémoglobine (HbCO). Après absorption pulmonaire et diffusion dans le sang, le CO se fixe à l'hémoglobine. Celle-ci possède une affinité beaucoup plus importante pour ce composé que pour l'oxygène. La capacité de transport de l'oxygène par l'hémoglobine se trouve diminuée, entraînant une hypoxie tissulaire [4].

## 1.2 LA SURVEILLANCE DES INTOXICATIONS AU CO

### Historique

Plusieurs sources de données étaient jusqu'à présent disponibles pour évaluer l'ampleur des intoxications au CO, notamment celles issues :

- du système national de surveillance basé sur l'enregistrement des cas signalés aux Ddass, instauré dans le milieu des années 80 et bénéficiant d'une exploitation épidémiologique pluri-annuelle (enquêtes DGS) [1,5] ;
- du Programme médical des systèmes d'information (PMSI) en termes d'hospitalisations ;
- des certificats des décès analysés par l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm, CépiDc) ;
- du réseau régional de signalement des intoxications domestiques au CO en Ile-de-France, réorganisé en 1998 autour du centre antipoison (CAP) de Paris, et des données des enquêtes du Laboratoire central de la préfecture de police de Paris (LCPP).

La sensibilité du précédent dispositif national de surveillance était faible, aboutissant à la sous estimation du nombre de cas d'intoxication au CO en France. Plusieurs raisons ont été avancées :

- le caractère insidieux et peu spécifique des symptômes de l'intoxication au CO ;
- la grande variabilité des modalités de recueil des données (entre départements notamment) avec des définitions de cas diverses, ainsi qu'une participation différente des acteurs.

La DGS a donc initié avec l'Institut de veille sanitaire (InVS) une réforme du système de surveillance en 2001. Les principales modalités de ce dispositif ont été élaborées et synthétisées en douze propositions par un groupe de travail du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) en 2002 [6] ; l'objectif principal retenu était de disposer d'un dispositif capable :

- **d'alerter** sur les cas afin de permettre la réalisation d'enquêtes techniques et de prendre les mesures de prévention nécessaires ;
- **de décrire** la répartition des intoxications dans le temps, dans l'espace et selon différents facteurs de risque, afin :
  - d'estimer l'importance du problème de santé publique ;
  - de permettre de mieux définir les stratégies de prévention.
- **d'évaluer** :
  - les prises en charge médicales, en suivant les principales stratégies en fonction des niveaux de gravité ;
  - les interventions correctrices, en suivant les signalements, les enquêtes techniques, la réalisation de travaux et les taux de récurrence ;
  - l'efficacité générale de la politique de prévention, en suivant l'évolution de l'incidence des cas d'intoxication et de la mortalité due au CO.

Ce nouveau dispositif, dont la mise en place et le suivi ont été confiés à l'InVS, a été expérimenté dans les régions Aquitaine et Pays-de-la-Loire au cours de l'année 2004. Une première évaluation des résultats de ces deux régions pilotes [7], ainsi qu'une évaluation de la performance et des qualités fonctionnelles du dispositif [8] ont abouti à plusieurs propositions de modifications. A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2005, le dispositif a été généralisé à tout le territoire français, avec comme recommandation une exploitation épidémiologique régulière à l'échelle nationale, mais aussi régionale.

Les modalités du nouveau dispositif de surveillance ont été détaillées dans la circulaire interministérielle du 16 novembre 2004 relative à la surveillance des intoxications au CO et aux mesures à mettre en œuvre, modifiée par la circulaire du 14 décembre 2005.

## Principales modalités du nouveau dispositif dans la région Ile-de-France

Le dispositif est basé sur le recueil d'informations à partir de cinq formulaires reliés entre eux par un numéro d'affaire commun :

- Formulaire *Alerte* (A) : description générale de l'affaire d'intoxication (date, localisation, modalités du signalement) ;
- formulaire *Intoxiqué* (B) : caractéristiques de la (ou des) personne(s) intoxiquée(s) (signes cliniques, antécédents, prise en charge médicale) ;
- formulaire *Source* (C) : caractéristiques des sources de CO identifiées dans l'environnement ;
- formulaire *Synthèse enquête* (D) : caractéristiques environnementales, synthèse et conclusion de l'enquête environnementale ;
- formulaire *Constat de travaux* (E) : constat d'exécution des travaux de réduction du risque d'intoxication au CO.

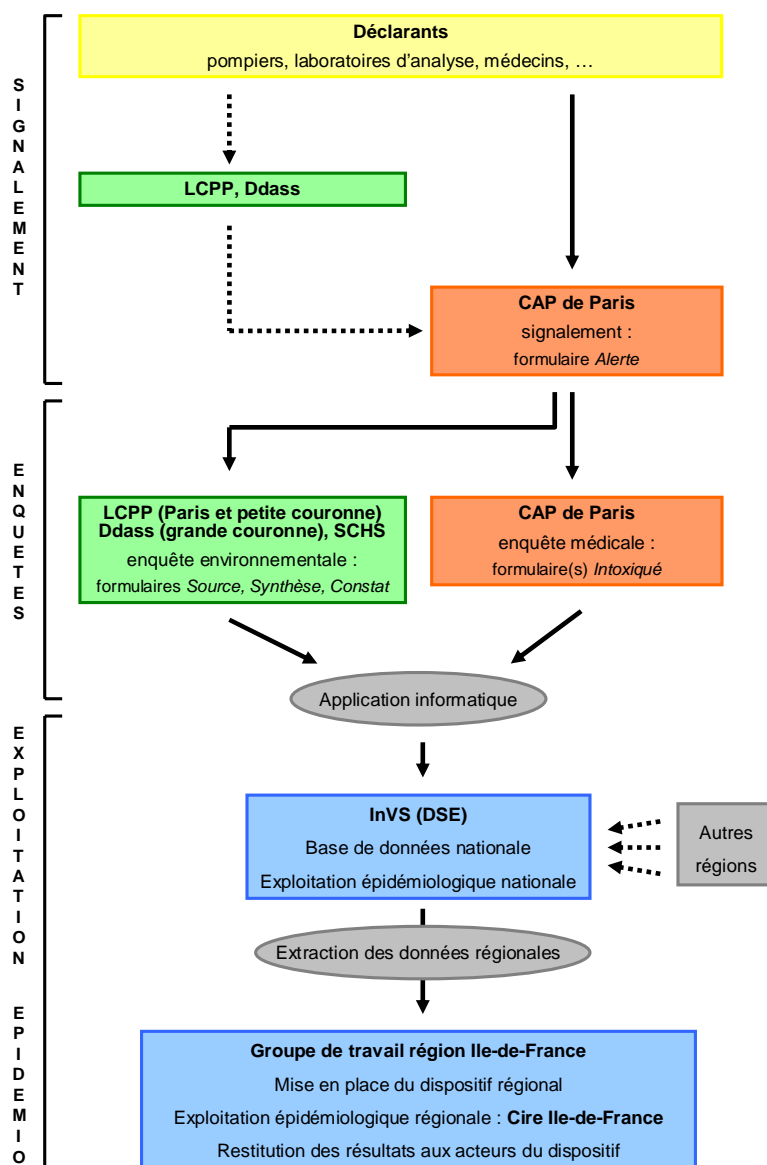
En général, les signalements d'intoxication sont réceptionnés directement par le CAP de Paris. Ce dernier service reçoit, dans certains cas, le signalement par l'intermédiaire d'autres organismes (LCPP et Ddass). Ainsi, pour Paris et la petite couronne, la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris (BSPP) envoie les signalements au LCPP, qui les transmet ensuite au CAP de Paris. Le CAP ouvre alors le formulaire *Alerte*.

Lorsqu'elles sont jugées nécessaires et possibles, des enquêtes sont réalisées :

- enquête médicale (formulaire *Intoxiqué*) réalisée par le CAP de Paris ;
- enquête environnementale (formulaires *Source*, *Synthèse enquête* et *Constat de travaux*) réalisée par le LCPP pour Paris et la petite couronne, et par les services santé environnement des Ddass pour la grande couronne. Les Services communaux d'hygiène et de santé (SCHS) interviennent pour vérifier la réalisation des travaux de réduction du risque de récurrence d'intoxication.

Les données de ces enquêtes sont saisies et centralisées *via* l'utilisation d'une application informatique vers le Département santé et environnement (DSE) de l'InVS pour exploitation épidémiologique nationale. Le groupe de travail « Intoxications oxycarbonées » créé dans chaque région peut alors disposer d'une extraction par l'InVS des données régionales le concernant. En Ile-de-France, ce groupe de travail a proposé à la Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) d'Ile-de-France de réaliser l'exploitation des données de l'année 2005.

Figure 1. Schéma du nouveau dispositif de surveillance en Ile-de-France





## 1.3 OBJECTIFS DU RAPPORT

Le but de ce rapport est de dresser le bilan épidémiologique des intoxications au CO en Ile-de-France au cours de l'année 2005, première année de recueil des données *via* ce nouveau dispositif dans la région.

Ses principaux objectifs sont d'évaluer la capacité du dispositif :

- à générer et réceptionner les signalements d'intoxication ;
- à traiter les signalements sur le plan sanitaire et à caractériser l'ampleur du problème de santé publique ;
- à traiter les signalements sur le plan environnemental, en analysant notamment les caractéristiques des intoxications survenant dans l'habitat.

## 2. Population et méthodes

### 2.1 DONNÉES SOURCES

Tous les signalements d'affaires d'intoxication au CO survenues entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2005 en Ile-de-France ont été extraits de la base nationale de l'InVS.

Après contrôles et validation par l'InVS avec le CAP, le LCPP et les Ddass, ces données ont été transmises à la Cire Ile-de-France sous la forme de cinq bases de données (logiciel Excel 2003) correspondant aux cinq formulaires de recueil des informations :

- base de données *Alerte* : 214 observations ;
- base de données *Intoxiqué* : 284 observations ;
- base de données *Source* : 139 observations ;
- base de données *Synthèse* : 149 observations ;
- et base de données *Constat des travaux* : 122 observations. La réalisation de travaux de réduction du risque d'intoxication nécessitant du temps, tous les formulaires de constat des travaux des affaires d'intoxication de 2005 n'ont pu être saisis et centralisés à l'InVS avant l'extraction des données vers la Cire Ile-de-France.

### 2.2 ANALYSE STATISTIQUE

#### Principales définitions

- Trois catégories de personnes intoxiquées ont été définies, sur la base de données cliniques, biologiques et environnementales :
  - **les cas certains** : correspondant à l'une des sept définitions de personnes dont l'intoxication est certaine, conformément aux propositions du CSHPF [6] ;
  - **les cas probables** : absence d'information sur le taux d'HbCO et absence de signes cliniques évocateurs, mais présence d'arguments indirects en faveur d'un cas d'intoxication. Il pouvait s'agir par exemple d'une mise sous oxygénothérapie ou d'une hospitalisation, associée à une installation défectueuse ou une mesure de CO atmosphérique anormale ;
  - **les cas possibles** : lorsque les critères correspondant à un cas certain ou probable d'intoxication n'étaient pas remplis, mais également ceux permettant d'exclure un cas d'intoxication.
- Une fois l'intoxication diagnostiquée, la gravité clinique a été classée en 6 stades, de 0 (*pas de symptôme*) à 5 (*décès*), conformément aux propositions du CSHPF.
- Les affaires d'intoxication ont été classées en sept grands types selon leur localisation ou leur mode de survenue : *habitat, lieu de travail, établissement recevant du public (ERP), incendie, volontaire, véhicule en mouvement et inconnu*.

Ces classifications, ainsi que la définition du nombre de personnes impliquées par une intoxication, sont détaillées dans l'annexe 1.

## Plan et réalisation de l'analyse

Un plan d'analyse a été élaboré par le DSE de l'InVS afin d'assurer l'exploitation nationale des données et d'uniformiser l'exploitation et la présentation des données dans chaque région. Il a donc servi de base de travail pour ce rapport.

L'analyse statistique a été réalisée sous le logiciel Stata version 9.0 (Stata Corp, College Station, TX, USA). Le DSE de l'InVS a, par ailleurs, fourni les programmes Stata permettant de générer une partie des variables et des indicateurs étudiés.

Les données d'incidence ont été calculées sur la base des estimations des effectifs de la population d'Ile-de-France par sexe et classe d'âge réalisées par l'Insee (année 2004). La standardisation des taux d'incidence, destinée à tenir compte de la distribution spécifique des classes d'âge dans la population d'Ile-de-France, a été réalisée en utilisant la répartition par tranche d'âge des effectifs de la population européenne élaborée par la division Population du Département des affaires économiques et sociales du secrétariat de l'Organisation des Nations Unies (année 2005).

## 3. Résultats

### 3.1 LES SIGNALEMENTS D'INTOXICATION

#### 3.1.1 Confirmation de l'intoxication

Au cours de l'année 2005, **214 formulaires *Alerte*** ont été saisis. Parmi ces signalements :

- 96 (45 %) ont été complétés par une enquête médicale (formulaires *Intoxiqué*) et par une enquête environnementale (formulaires *Source* et/ou *Synthèse*) ;
- 54 (25 %) ont été partiellement complétés, seulement par l'enquête environnementale ;
- 42 (20 %) ont été partiellement complétés, seulement par l'enquête médicale.

Trois grands types de signalements ont ainsi pu être définis à partir de ces enquêtes :

**1. Les signalements d'au moins une personne intoxiquée :**

- confirmée par la présence d'au moins un formulaire *Intoxiqué* ;
- ou suspectée grâce aux données des autres formulaires en l'absence de formulaire *Intoxiqué*.

Ce type de signalement, le seul à comporter des personnes intoxiquées, totalisait 205 affaires d'intoxication (96 %).

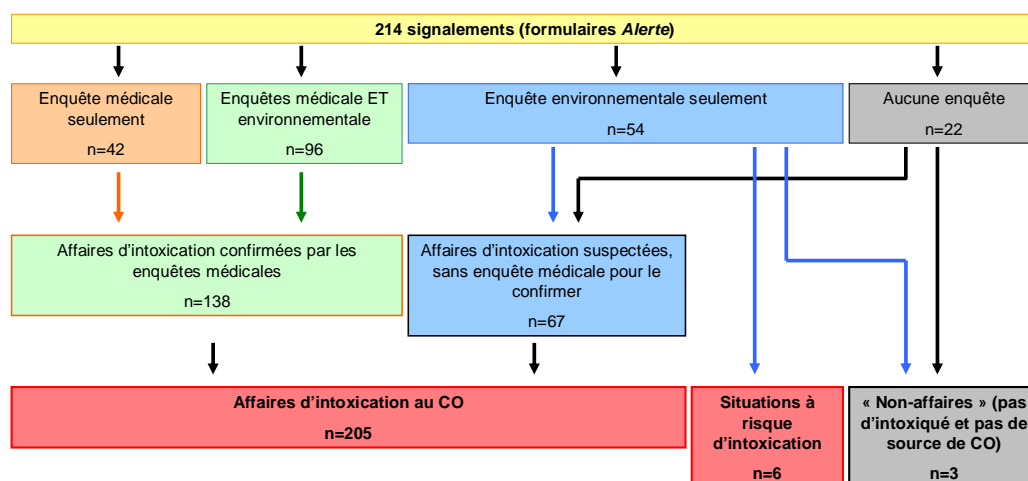
**2. Les signalements qualifiés de « situations à risque » :**

la présence d'une source de CO dans l'environnement a été mise en évidence, mais sans confirmation d'un cas d'intoxication parmi les personnes présentes. Bien que le signalement de ce type de situation ne soit pas considéré comme un objectif important lors de la première année de mise en place du système, cette information a été incluse dans les analyses des sources d'intoxication. Six affaires (3 %) correspondaient à ce type de situation.

**3. Les signalements ne correspondant pas à une affaire d'intoxication :**

aucun cas d'intoxication n'ayant été mis en évidence chez les personnes impliquées et aucune source de CO n'ayant été identifiée dans l'environnement, les trois signalements (1,5 %) correspondant à ce type de situation ont été exclus de l'analyse.

**Figure 2. Algorithme de définition des affaires d'intoxication au CO et des situations à risque d'intoxication**

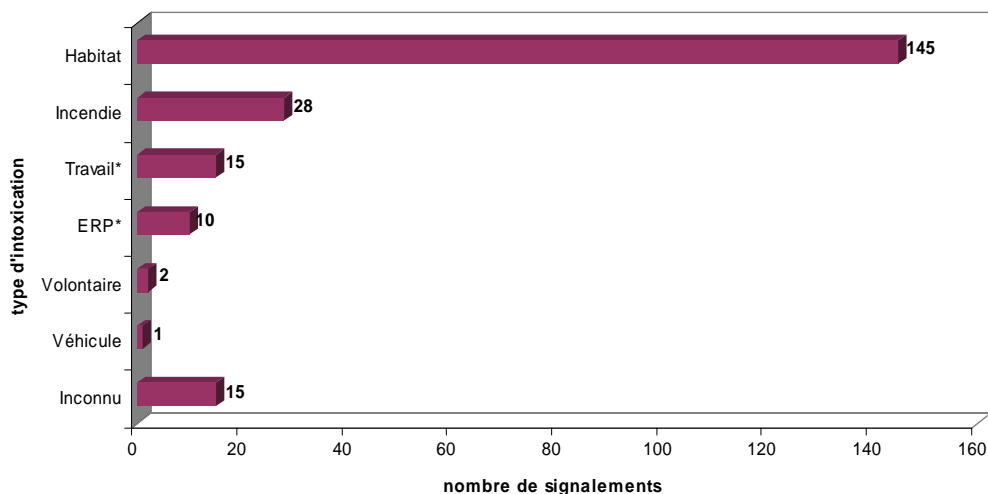


### 3.1.2 Types d'intoxications signalés

Sur les 211 affaires d'intoxication ou situations à risque d'intoxication, 69 % sont survenues dans l'habitat, 13 % au cours d'un incendie, 7 % sur le lieu de travail et 5 % dans un ERP. Les intoxications volontaires ou dans un véhicule ont été signalées de manière beaucoup plus anecdotique.

En Ile-de-France, il a été demandé aux déclarants de ne pas signaler la situation particulière des cas d'intoxication secondaires à un incendie. Le nombre d'intoxications de ce type est par conséquent sous-estimé et ne peut donc pas être interprété.

**Figure 3. Répartition des types d'intoxication au monoxyde de carbone**



*\* les 5 affaires survenues à la fois sur le lieu de travail et dans un ERP ont été comptabilisées dans les deux catégories.*

### 3.1.3 Caractéristiques des signalements

#### Le délai entre l'intoxication et le signalement

Une affaire sur deux a été signalée le jour même de l'intoxication et plus des deux tiers dans un délai de 2 jours. Treize affaires ont été signalées plus d'un mois après l'intoxication, le délai maximum observé étant de 100 jours lors d'une affaire d'intoxication secondaire à un incendie.

**Tableau 1. Délai entre le jour de survenue de l'intoxication et le signalement**

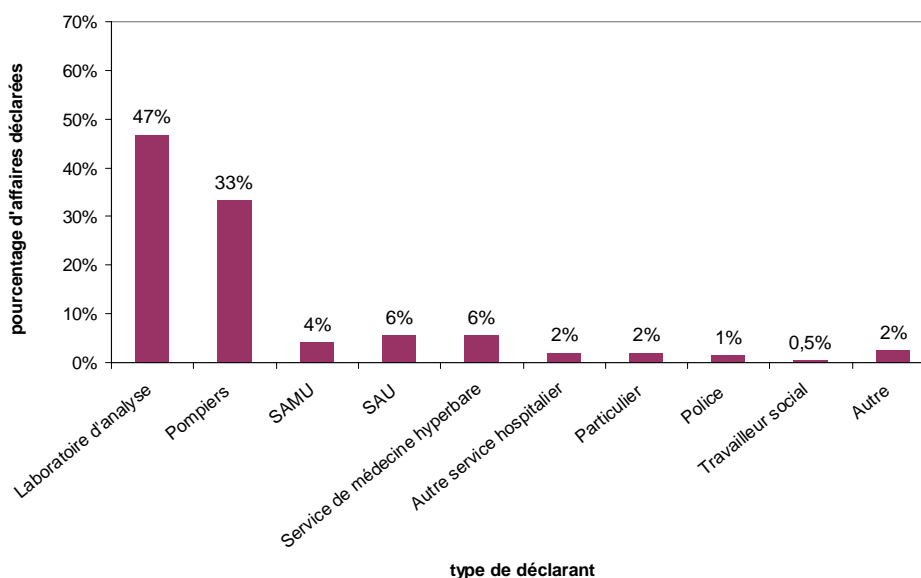
Délai de signalement	Type d'intoxication	
	Tous types	Habitat
dans la journée	107 (51%)	72 (50%)
1 à 10 jours	66 (31%)	53 (37%)
11 à 30 jours	20 (9%)	13 (9%)
plus d'un mois	13 (6%)	5 (3%)
non renseigné	5 (2%)	2 (1%)
Délai maximum :	100 jours	55 jours

La fréquence des intoxications ainsi que la durée du délai de signalement étaient similaires entre les jours de semaine et les week-ends ou les jours fériés. Les taux de réalisation des enquêtes médicales et environnementales des affaires signalées moins de 10 jours après l'intoxication ne différaient pas significativement des taux de réalisation des affaires signalées 10 jours ou plus après l'intoxication ( $p=0,78$  pour les enquêtes médicales et  $p=0,85$  pour les enquêtes environnementales).

### Les déclarants

Pour 85 % des signalements ( $n=180$ ), un seul déclarant était notifié. Onze pour cent des signalements étaient notifiés par deux sources différentes, l'association pompiers et laboratoire d'analyses étant la plus fréquente ( $n=10$ ). Seule une affaire a été notifiée par trois sources différentes (le laboratoire d'analyses, le service des urgences hospitalières et le service de médecine hyperbare). D'après les données du formulaire *Alerte*, les laboratoires d'analyses déclaraient le plus grand nombre d'affaires (47 %). Les pompiers étaient notifiés comme déclarants pour 71 signalements (33 %). Les services des urgences hospitalières et de médecine hyperbare ont déclaré 12 affaires (6 %) chacun. Aucune affaire n'a été signalée par un médecin libéral, un chauffagiste ou un professionnel du bâtiment.

**Figure 4. Types de déclarant participant au signalement**

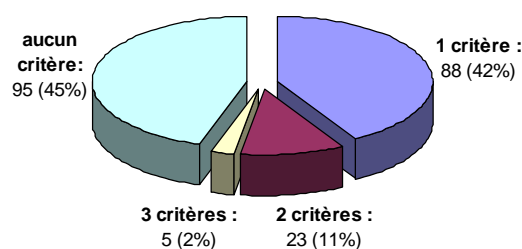


La BSPP signalait les affaires d'intoxication au LCPP, qui prévenait alors le CAP de Paris chargé de remplir le formulaire de signalement *Alerte*. Cette spécificité de la région Ile-de-France explique en partie le taux relativement faible d'affaires notifiées par les pompiers, contrairement au taux élevé d'affaires notifiées par les laboratoires d'analyses dont fait partie le LCPP.

### Les critères de signalement

Les critères de signalement n'ont été renseignés (figure 5) que dans 55 % des formulaires *Alerte* ( $n=116$ ).

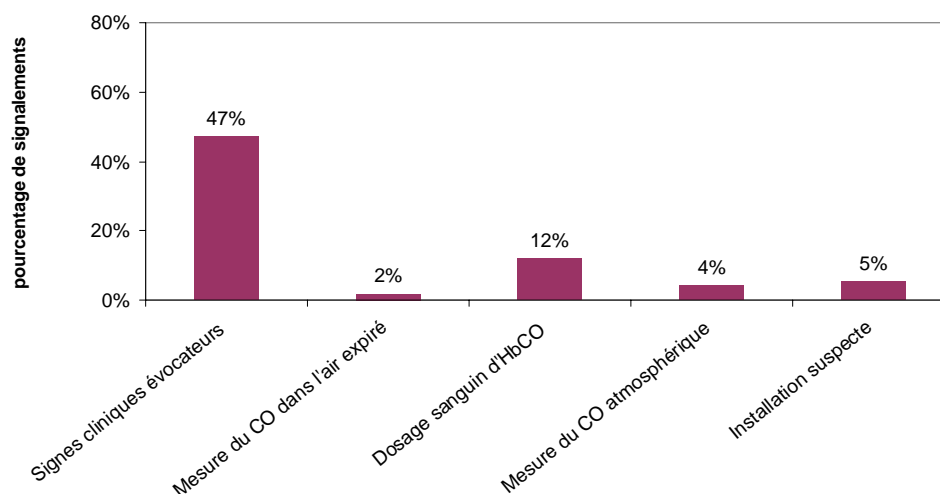
Figure 5. Nombre de critères signalés



Les principaux critères (figure 6) étaient alors de type sanitaire, la présence de signes cliniques évocateurs étant de loin l'item le plus fréquemment rempli.

Lorsque plusieurs critères étaient renseignés, il s'agissait le plus souvent de signes cliniques évocateurs associés à un résultat de dosage sanguin anormal (15 signalements) ou à une installation suspecte ou non conforme (6 signalements) dans l'environnement.

Figure 6. Types de critères signalés



### Les services réceptionnant les signalements

Les 41 signalements localisés à Paris ont été majoritairement réceptionnés par le LCPP (71 %), alors que ceux localisés dans les départements de la petite couronne (n=82) étaient plus souvent réceptionnés directement par le CAP de Paris, notamment en Seine-Saint-Denis. Dans les départements de la grande couronne, les Ddass prenaient une part plus importante à la réception des signalements.

Tableau 2. Répartition des services réceptionnant les signalements

Département	Service réceptionnant les signalements							
	Ddass		CAP de Paris		LCPP*		Non renseigné	
	n	%	n	%	n	%	n	%
. Paris	0	0%	11	27%	29	71%	1	2%
. Seine et Marne	13	43%	15	50%	2	7%	0	0%
. Yvelines	4	27%	11	73%	0	0%	0	0%
. Essonne	10	46%	10	46%	1	5%	1	5%
. Hauts de Seine	0	0%	9	41%	11	50%	2	9%
. Seine Saint Denis	0	0%	17	50%	15	44%	2	6%
. Val de Marne	4	15%	10	39%	11	42%	1	4%
. Val d'Oise	7	33%	13	62%	0	0%	1	5%
. Total région	38	18%	96	45%	69	33%	8	4%

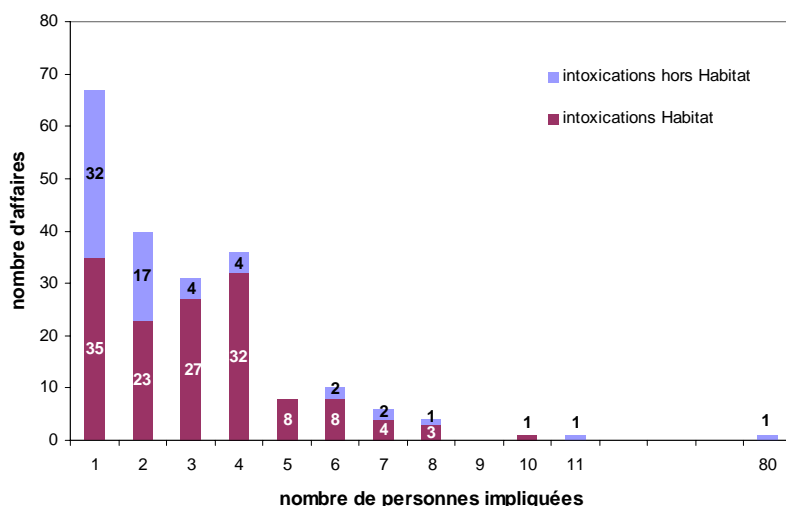
\* données non confirmées

## 3.2 VOLET SANITAIRE

### 3.2.1 Nombre de personnes impliquées par affaire

La moitié des affaires impliquait une ou deux personnes. Seules deux affaires, ayant eu lieu en dehors de l'habitat, impliquaient plus de 10 personnes.

Figure 7. Nombre de personnes impliquées par affaire

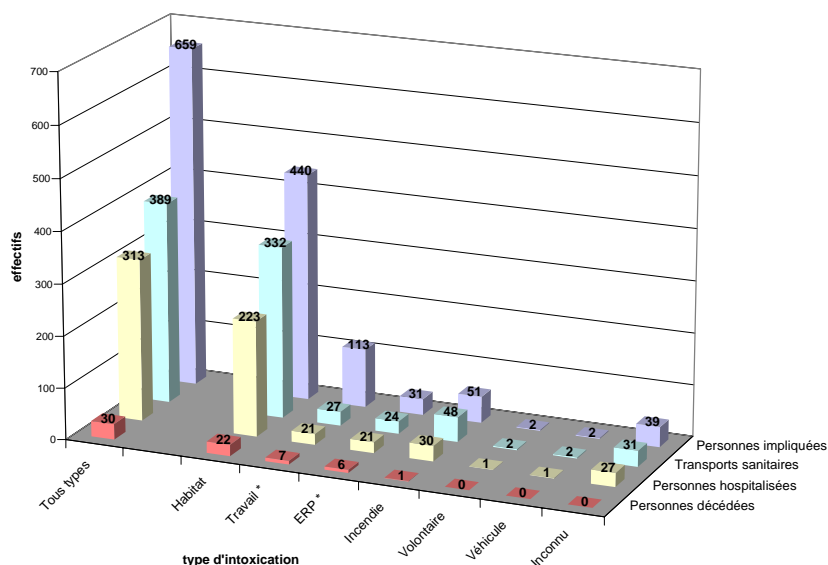


Pour une affaire très particulière d'intoxication survenue sur un lieu de travail en Seine-Saint-Denis, le nombre de personnes impliquées était de 80, correspondant au maximum de personnes impliquées dans une affaire. Cet accident a été causé par la combustion d'un câble électrique dans un local situé dans le sous-sol du lieu de travail. L'ensemble des locaux a été évacué et ventilé, et EDF a immédiatement réparé le câble endommagé. Sur les 80 personnes travaillant ce jour là, une seule a été hospitalisée et aucun décès n'a été signalé.

### 3.2.2 Effectifs des personnes impliquées, transportées vers un hôpital, hospitalisées et décédées

L'intoxication à l'habitat était la plus fréquente, correspondant à 67 % des personnes impliquées, 85 % des transports sanitaires, 71 % des hospitalisations et 73 % des décès.

Figure 8. Personnes impliquées, transports vers un hôpital, hospitalisations et décès selon le type d'intoxication



\* les effectifs des affaires survenues à la fois sur le lieu de travail et dans un ERP ont été comptabilisés dans les deux catégories

Près de la moitié des personnes impliquées ont été hospitalisées (48 %). Lorsque l'intoxication survenait sur le lieu de travail, seulement 19 % des personnes impliquées étaient hospitalisées, mais ce résultat s'explique par la seule affaire ayant impliqué 80 personnes sur un lieu de travail. En excluant les personnes impliquées dans cette dernière affaire, le taux d'hospitalisation était alors de 60 % en milieu professionnel.

Parmi les 30 décès secondaires à une intoxication au CO signalés dans le formulaire *Alerte*, seulement 9 ont été confirmés par une enquête médicale. Concernant les cas d'intoxication à l'habitat, seuls 7 des 22 décès signalés par le formulaire *Alerte* ont été confirmés par une enquête médicale. La létalité (rapport du nombre de décès sur le nombre de personnes impliquées) serait de 5 % tous types d'intoxication confondus, mais d'environ 20 % pour les intoxications survenues dans un ERP. Les taux d'hospitalisation et de létalité secondaires aux intoxications survenant dans un ERP doivent cependant être interprétés avec prudence, car il est particulièrement difficile d'estimer le nombre de personnes impliquées lors d'une intoxication survenant dans des lieux ouverts (évacuation spontanée, refus de prise en charge...).

**Tableau 3. Taux d'hospitalisation et létalité selon le type d'intoxication**

	tous types	Type d'intoxication						
		Habitat	Travail*	ERP*	Incendie	Volontaire	Véhicule	Inconnu
Taux d'hospitalisation†	48%	51%	19%	68%	59%	50%	50%	69%
Létalité‡	5%	5%	6%	19%	2%	0%	0%	0%

\* les effectifs des 5 affaires survenues à la fois sur le lieu de travail et dans un ERP ont été comptabilisés dans les deux catégories

† nombre de personnes hospitalisées / nombre de personnes impliquées

‡ nombre de personnes décédées / nombre de personnes impliquées

En rapportant le nombre de décès à la population en Ile-de-France (estimation Insee 2004), le taux annuel de mortalité serait de 2,7 décès pour un million d'habitants, tous types d'intoxications confondus. En limitant le calcul aux intoxications survenues dans un habitat, ce taux serait de 1,9 décès pour un million d'habitants.

### 3.2.3 Taux d'incidence des personnes intoxiquées

Au cours de l'année 2005, un formulaire *Intoxiqué* a été rempli pour 284 personnes. Après enquête médicale, 268 personnes intoxiquées ont été identifiées (95%), réparties en :

- 210 cas certains (78%) ;
- 9 cas probables (3%) ;
- et 49 cas possibles (18%).

Le calcul des taux d'incidences (tableau 4), ainsi que la description clinique et biologique, et l'analyse de la prise en charge médicale ont été réalisés à partir des 210 cas certains.

**Tableau 4. Taux d'incidence annuels des cas d'intoxication (bruts, standardisés, selon l'âge et le sexe)<sup>1</sup>**

	Population en Ile-de-France*	Intoxications de tous types		Intoxications à l'habitat	
		n	Taux d'incidence † (/1 000 000 PA)	n	Taux d'incidence † (/1 000 000 PA)
. Taux brut					
. Taux standardisé ‡	11 290 831	210	<b>18,6</b>	160	<b>14,2</b>
		205	<b>18,2</b>	158	<b>14,0</b>
. Taux spécifiques par sexe :					
Hommes	5 468 997	93	<b>17,0</b>	65	<b>11,9</b>
Femmes	5 821 834	114	<b>19,6</b>	93	<b>16,0</b>
. Taux spécifiques par classe d'âge :					
[0 - 14 ans]	2 228 726	39	<b>17,5</b>	32	<b>14,4</b>
[15 - 24 ans]	1 533 184	31	<b>20,2</b>	28	<b>18,3</b>
[25 - 44 ans]	3 493 770	74	<b>21,2</b>	60	<b>17,2</b>
[45 - 64 ans]	2 640 264	40	<b>15,2</b>	23	<b>8,7</b>
[65 ans et plus]	1 394 887	21	<b>15,1</b>	15	<b>10,8</b>

\* estimée au 1er janvier 2004 par l'Insee

† cas certains d'intoxication

‡ population européenne prise pour référence

<sup>1</sup> L'âge n'était pas renseigné dans 5 formulaires (2,4 %), le taux d'incidence standardisé n'a pu être calculé que sur un total de 205 personnes intoxiquées de tous types et 158 personnes intoxiquées dans l'habitat.

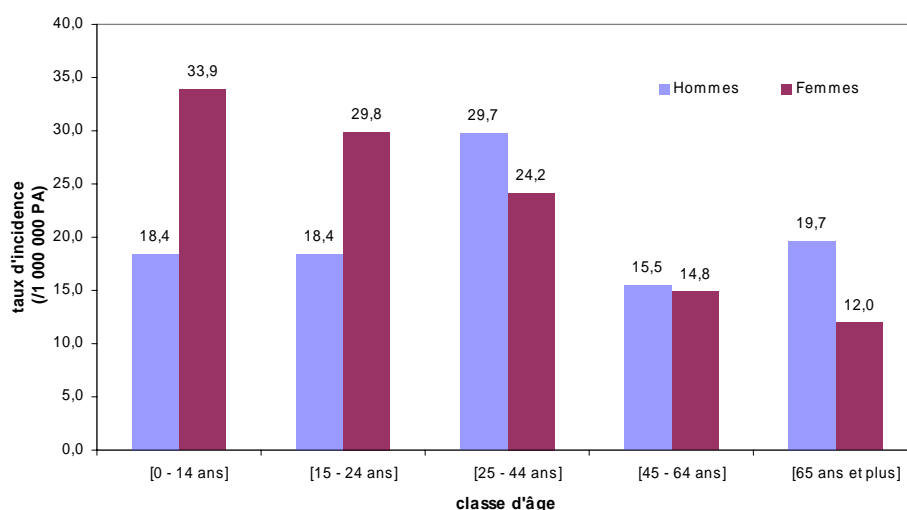
L'âge moyen des personnes intoxiquées était de 34,6 ans tous types d'intoxication confondus et de 32,8 ans pour les personnes intoxiquées à l'habitat. Le taux d'incidence tous types d'intoxication confondus était plus élevé chez les personnes de moins de 45 ans que chez celles d'un âge supérieur, la différence n'étant cependant pas significative ( $p < 0,10$ ). En limitant l'analyse aux intoxications à l'habitat, le taux d'incidence des cas d'intoxication était par contre significativement plus élevé chez les personnes de moins de 45 ans que chez les personnes âgées de 45 ans ou plus ( $p < 0,01$ ).

Le sex-ratio (F/H) était de 1,23 tous types d'intoxication confondus. En se limitant aux intoxications à l'habitat, il était alors de 1,43. Ces ratios n'étaient cependant pas significativement différents du sex-ratio F/H de la population générale d'Ile-de-France, estimé en 2005 à 1,06 par l'Insee ( $p < 0,30$  pour les intoxications de tous types et  $p < 0,10$  pour les intoxications à l'habitat).

En stratifiant sur le sexe et la classe d'âge (figure 9), deux profils d'intoxication différents étaient observés :

- **chez les hommes** : l'incidence des cas d'intoxication était élevée parmi les hommes âgés de 25 à 44 ans comparés à ceux des autres classes d'âge. A titre d'information, les personnes intoxiquées étaient plus souvent des hommes lorsque l'intoxication survenait dans un ERP ou sur le lieu de travail (respectivement 67 % et 73 %) ;
- **chez les femmes** : l'incidence des cas d'intoxication diminuait régulièrement avec l'âge. A titre d'information, les personnes intoxiquées étaient plus souvent des femmes lorsque l'intoxication survenait dans l'habitat (56 % de femmes), ou lors d'un incendie (58% de femmes).

**Figure 9. Taux d'incidence des cas d'intoxication au CO selon le sexe et la classe d'âge**



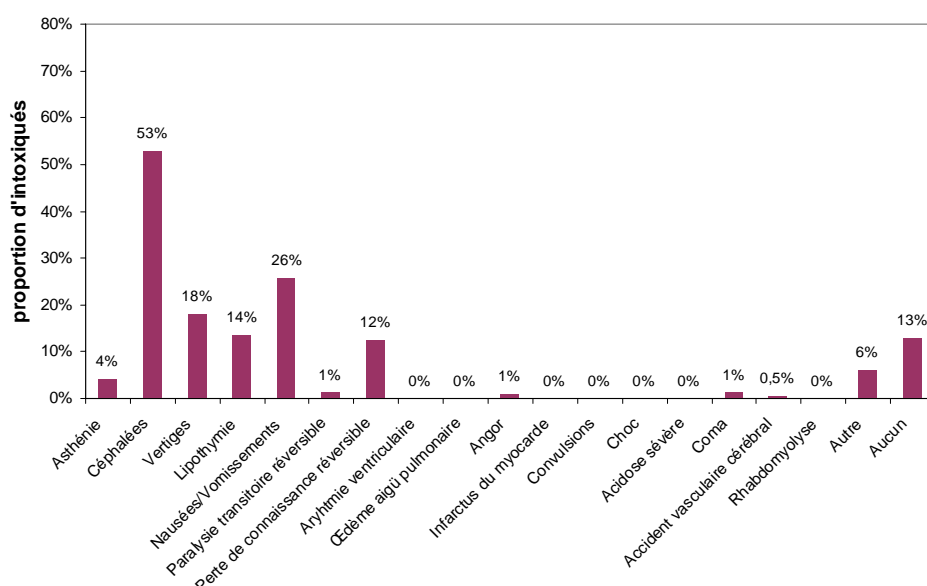
### 3.2.4 Descriptions cliniques et résultats biologiques des personnes intoxiquées

#### Signes et gravité cliniques

En limitant l'analyse aux cas certains d'intoxication, les principaux signes retrouvés à l'examen clinique correspondaient à la symptomatologie connue : céphalées – nausées-vomissements – vertiges, et lipothymies. Parmi les signes cliniques évocateurs d'une intoxication grave, la perte de connaissance réversible était de loin la symptomatologie la plus fréquente (12 %). Chez une personne intoxiquée au CO sur 8, l'examen clinique ne mettait pas en évidence de signe évocateur d'une intoxication.



Figure 10. Signes cliniques des personnes intoxiquées



Dix-huit personnes (9 %) ont présenté des signes évocateurs d'intoxication au CO dans les jours précédant le signalement de l'intoxication, le plus souvent à type de céphalées (n=15) ou de nausées-vomissements (n=4). D'après les enquêtes médicales, aucune de ces personnes n'avait alors consulté un médecin.

Chez la majorité des personnes intoxiquées, l'examen clinique était *a priori* rassurant : 72 % (n=152) présentaient au maximum des nausées-vomissements, des vertiges ou une asthénie (stade 2 de gravité clinique). Une intoxication sévère (trouble cardiaque ou neurologique) était plus souvent décrite chez les femmes (25 %) que chez les hommes (15 %), la différence n'étant cependant pas statistiquement significative. Les 9 décès signalés par les enquêtes médicales ne concernaient que des femmes. Une intoxication sévère était plus souvent décrite chez les personnes âgées de moins de 25 ans (19 %) et chez les personnes âgées de 65 ans et plus (26 %), que chez les personnes d'âge intermédiaire (12 %), la différence étant statistiquement significative (p=0,02).

Parmi les 114 femmes intoxiquées, 5 étaient enceintes (4%) :

- 4 ne présentaient pas de signes de gravité (stade 1 ou 2). Trois d'entre elles ont bénéficié d'une OHB ;
- une seule présentait un stade de gravité plus élevé (stade 3 pour perte de connaissance transitoire) et a bénéficié d'une OHB.

Tableau 5. Stades de gravité des cas d'intoxication selon le sexe et la classe d'âge

Stades de gravité clinique : n (%)						p*
0	1 ou 2	3	4	5		
Selon le sexe :						
. Hommes :	13 (14%)	58 (62%)	10 (11%)	4 (4%)	0 (0%)	0,24
. Femmes :	13 (11%)	65 (57%)	17 (15%)	2 (2%)	9 (8%)	
Selon la classe d'âge :						
. [0 - 24 ans] :	11 (16%)	44 (63%)	7 (10%)	2 (3%)	4 (5%)	0,02
. [25 - 64 ans] :	11 (15%)	49 (66%)	8 (11%)	0 (0%)	1 (1%)	
. [65 ans et plus] :	4 (7%)	32 (53%)	10 (16%)	4 (7%)	2 (3%)	

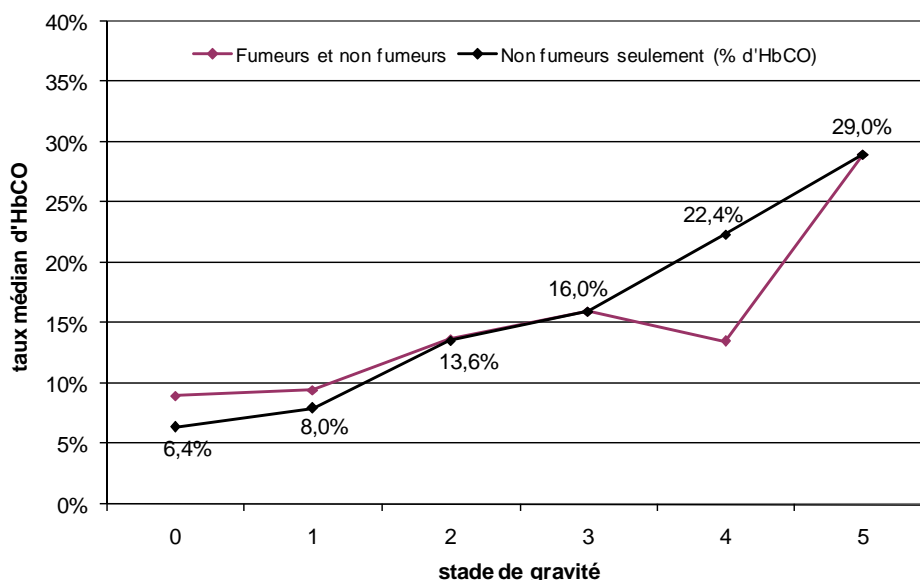
\* test de Khi 2. Les stades de gravité ont été regroupés en 3 classes pour le test: stades 0-1-2, stades 3-4-5, et stade inconnu

### Imprégnation en CO

Le tabagisme influençant la carboxyhémoglobininémie des personnes intoxiquées, les taux d'HbCO ont été stratifiés selon le statut tabagique lorsque l'information était disponible (n=124). Chez les non-fumeurs (n=104), le taux d'HbCO était significativement lié à la sévérité des symptômes (test de rang de Kruskal-Wallis, p=0,01). On observait une

élévation régulière du taux médian d'HbCO avec la gravité clinique de l'intoxication, cette relation étant cependant moins nette en incluant les fumeurs (n=20).

**Figure 11. Taux médian d'HbCO selon le stade de gravité clinique et le statut tabagique**



### 3.2.5 Prise en charge médicale des personnes intoxiquées

#### Passage dans un service d'urgences et hospitalisation

Cent-quatre-vingt-quatre personnes intoxiquées (88 %) ont été traitées dans un service d'accueil des urgences. La durée du séjour aux urgences était en moyenne de 9,7 heures (écart-type : 4,7 heures) et ne variait pas de manière significative selon le stade de gravité.

Cinquante-deux personnes intoxiquées (25 %) ont par la suite été admises dans un service hospitalier. Il s'agissait logiquement des cas d'intoxication les plus sévères (56 % correspondaient à un degré de gravité de 3 ou 4). Les personnes hospitalisées présentaient également des taux d'HbCO plus élevés que les personnes non hospitalisées (14 % contre 11 % : test de Kruskal-Wallis,  $p=0,02$ ). En termes de durée d'hospitalisation, un patient sur deux sortait de l'hôpital au bout d'une journée, deux patients seulement ayant été hospitalisés pour une durée supérieure à 10 jours (respectivement 22 jours et 55 jours), dans le cadre d'intoxications associées à des brûlures secondaires à un incendie.

#### Traitement par oxygénothérapie et séquelles

Selon les enquêtes médicales, une oxygénothérapie a été réalisée chez 173 personnes (82 %) qui se répartissaient en :

- 131 (76 %) traitées uniquement par oxygénothérapie normobare (ONB) ;
- 41 (24 %) traitées par oxygénothérapie normobare et hyperbare (OHB) ;
- et 1 (<1 %) traitée uniquement par OHB.

Compte tenu des données disponibles sur le lieu de mise sous ONB (n=106), celle-ci débutait le plus souvent aux urgences (51%), plus rarement lors de l'hospitalisation du patient (5 %). La notion d'oxygénothérapie sur le site de l'intoxication ou lors du transport sanitaire, probablement fréquente, était cependant rarement citée.

L'OHB a eu lieu le plus souvent dans le service de réanimation médicale de l'hôpital Raymond-Poincaré de Garches (Hauts-de-Seine) et faisait suite à un transfert de la personne intoxiquée à partir d'un premier établissement de soins dans 40 % des cas (n=17).

La décision de mise sous OHB est basée en France sur une conférence de consensus [9], les indications correspondant actuellement à la présence d'au moins un des critères suivants :

- stade de gravité 3 ou 4 : perte de connaissance initiale, atteinte neurologique patente (coma, syndrome pyramidal avec hyperreflexie), atteinte cardiaque clinique ou électrique ;
- femme enceinte.

Parmi les 183 personnes pour lesquelles les informations, notamment cliniques, étaient disponibles, une OHB semblait indiquée pour 35 d'entre elles ; parmi ces 35 personnes, 26 (74 %) en ont bénéficié. Il n'existait cependant pas d'informations complémentaires, notamment en termes de contre-indication éventuelle à ce traitement. Parmi les 148 personnes chez lesquelles une OHB ne semblait pas indiquée, 137 (93 %) n'en ont effectivement pas bénéficié.

**Tableau 6. Indication et taux de réalisation d'une oxygénothérapie hyperbare**

Indication à une oxygénothérapie hyperbare d'après la conférence de consensus	n	Oxygénothérapie hyperbare réalisée : n(%)		p*
		OUI	NON	
. OUI	35	26 (74%)	9 (26%)	<0,01
. NON	148	11 (7%)	137 (93%)	

\* test de Khi 2

Ces résultats doivent être interprétés avec précaution compte tenu des faibles effectifs observés et de l'absence d'informations complémentaires.

Un seul formulaire médical (<1 %) notifiait des séquelles liées à l'intoxication au CO. Il s'agissait de troubles cognitifs à type de pertes de mémoire, identifiés au décours d'une hospitalisation ayant duré 22 jours. Trois personnes présentaient des séquelles à types de brûlures dans le cadre d'intoxications au CO causées par un incendie.

### 3.3 L'INTOXICATION AU CO EN TERME DE SANTÉ PUBLIQUE

#### 3.3.1 Répartition géographique

La répartition géographique de survenue des intoxications au CO a été évaluée à l'échelle départementale et détaillée dans le tableau suivant.

**Tableau 7. Répartition départementale des affaires d'intoxication et des personnes impliquées, hospitalisées et décédées**

Département	Nombre d'affaires d'intoxication	Nombre de personnes		
		impliquées	hospitalisées	décédées
. Paris	38 (24)	102 (62)	49 (23)	10 (4)
. Seine-et-Marne*	30 (21)	71 (55)	47 (37)	5 (5)
. Yvelines	14 (12)	39 (36)	20 (20)	1 (1)
. Essonne*	22 (12)	62 (34)	29 (14)	0 (0)
. Hauts-de-Seine	22 (16)	75 (56)	41 (26)	2 (0)
. Seine-Saint-Denis	33 (20)	157 (60)	29 (18)	5 (5)
. Val-de-Marne	25 (18)	76 (64)	49 (40)	3 (3)
. Val-d'Oise	21 (18)	77 (73)	49 (45)	4 (4)
. Total région Ile-de-France	205 (141)	659 (440)	313 (223)	30 (22)

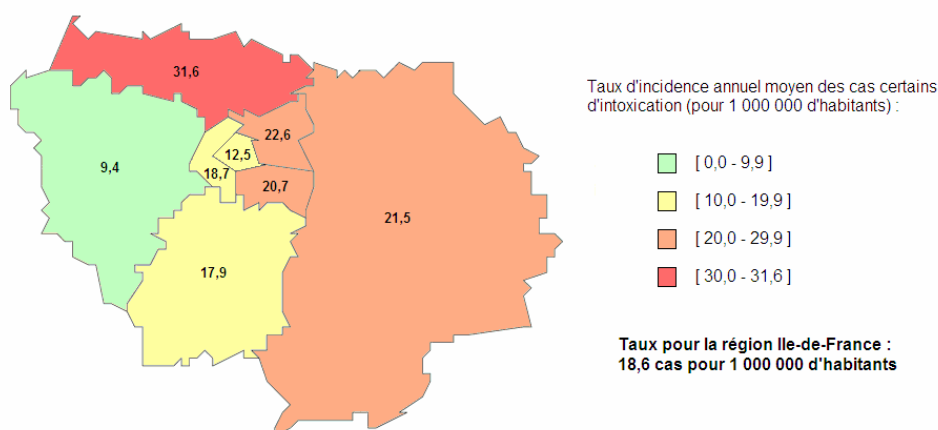
Chiffres entre parenthèses : intoxications dans l'habitat uniquement

\* Données incomplètes

En ne retenant que les cas certains, les taux d'incidence départementaux des cas d'intoxication au CO (figure 12) variaient de 17,9 à 22,6 cas pour un million d'habitants dans cinq départements. Dans trois autres départements, les taux d'incidence apparaissaient différents :

- dans les Yvelines et à Paris, l'incidence variait de 9,4 à 12,5 cas pour un million d'habitants ;
- dans le Val-d'Oise, l'incidence était de près de 32 cas pour un million d'habitants.

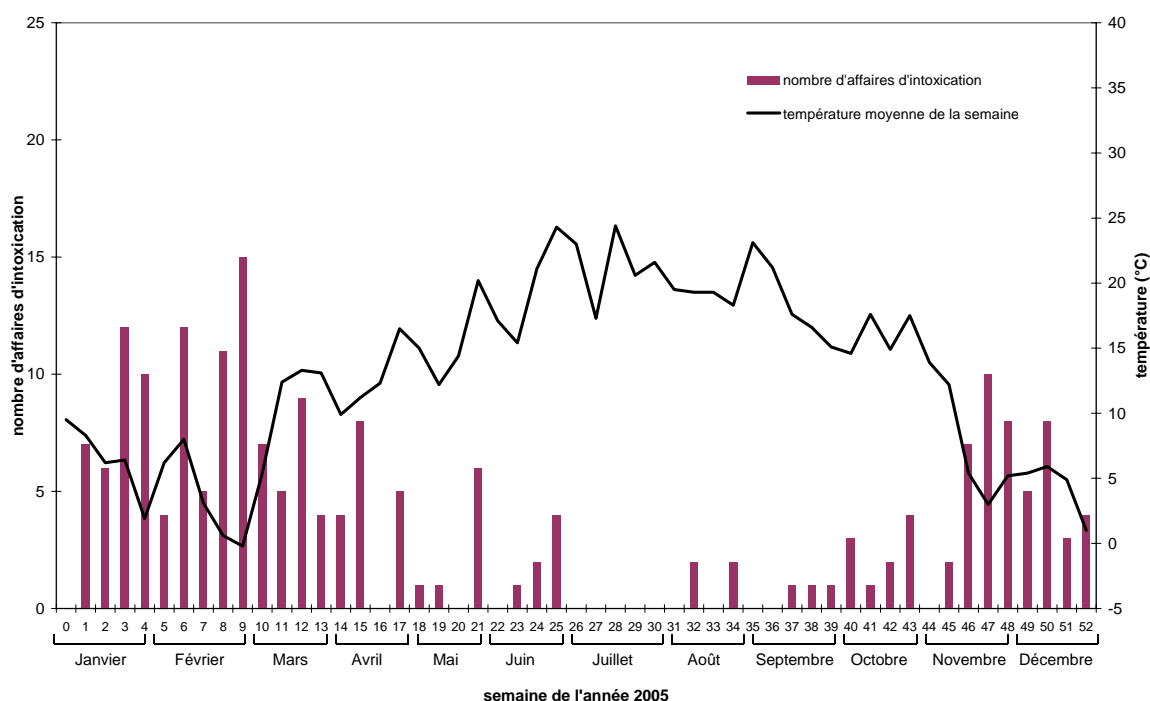
Figure 12. Taux d'incidence annuels des cas certains d'intoxication par département



### 3.3.2 Répartition temporelle des affaires d'intoxication

Les affaires d'intoxication ont été plus fréquentes pendant les trois premiers mois de l'année 2005, ainsi qu'aux mois de novembre et décembre 2005, notamment pour les intoxications survenant dans l'habitat (75 % des affaires). Pendant les autres mois de l'année, les intoxications dans l'habitat représentaient alors 53 % des affaires. Si l'on se réfère, par exemple, aux températures enregistrées à Paris en 2005 [10], l'évolution du nombre d'affaires d'intoxication était très corrélée à la période de chauffe. Ainsi, c'est au cours de la semaine la plus froide de l'année que l'on a observé le plus grand nombre d'intoxications (15 affaires, dont 12 dans l'habitat). Aucune affaire n'a été notifiée au cours du mois de juillet.

Figure 13. Nombre d'affaires d'intoxication dans la région Ile-de-France et température moyenne à Paris (hebdomadaire)



## 3.4 VOLET ENVIRONNEMENTAL

### 3.4.1 Enquête environnementale et identification de la source de CO

Une enquête environnementale a été déclenchée pour 150 signalements. En excluant les intoxications survenues dans un véhicule, volontaires ou liées à un incendie, l'enquête environnementale détaillée a pu être réalisée pour 112 affaires (76 %). Les principales causes de non-réalisation de l'enquête étaient :

- l'identification de la cause de l'intoxication avant le début de l'enquête (n=13) ;
- une absence de contact (n=5), un refus (n=3), ou la présence de scellés sur le lieu de l'intoxication (n=2).

Concernant les intoxications dans l'habitat, le taux de réalisation d'une enquête environnementale était de 82 %, l'identification de la source d'intoxication étant très fréquente (95 % des cas).

Lorsque l'intoxication survenait sur le lieu de travail ou dans un ERP, les taux de réalisation d'une enquête environnementale étaient respectivement de 80 % et 89 %, une source de CO étant toujours identifiée.

Le délai médian de réalisation de l'enquête était de 2 jours, 12 enquêtes ayant été réalisées le jour même de l'intoxication. Le délai maximum était de 152 jours, pour une intoxication survenue dans un habitat.

### 3.4.2 Récidives d'intoxication au CO

Au cours de l'année 2005, seules 3 enquêtes (1,5 %) ont fait état d'un antécédent d'intoxication au CO dans le même local. Une chaudière constituait la source de l'intoxication au CO dans ces trois affaires : une chaudière à ventouse mal positionnée (travaux prescrits et effectués d'après le formulaire *Constat*) et deux chaudières dont les conduits d'évacuation des gaz brûlés étaient obstrués (travaux prescrits mais absence de formulaire *Constat*). Les circonstances de survenue des précédentes intoxications dans ces trois locaux, ainsi que les mesures prises à l'époque pour éviter une récurrence n'étaient pas connues.

## 3.5 LES INTOXICATIONS AU CO DANS L'HABITAT

### 3.5.1 Caractéristiques de l'habitat

Parmi les 145 affaires d'intoxication ou situations à risque d'intoxication survenues dans l'habitat, 118 (81 %) comportaient un formulaire *Synthèse* permettant d'étudier les caractéristiques de l'habitation.

#### Habitat individuel ou collectif

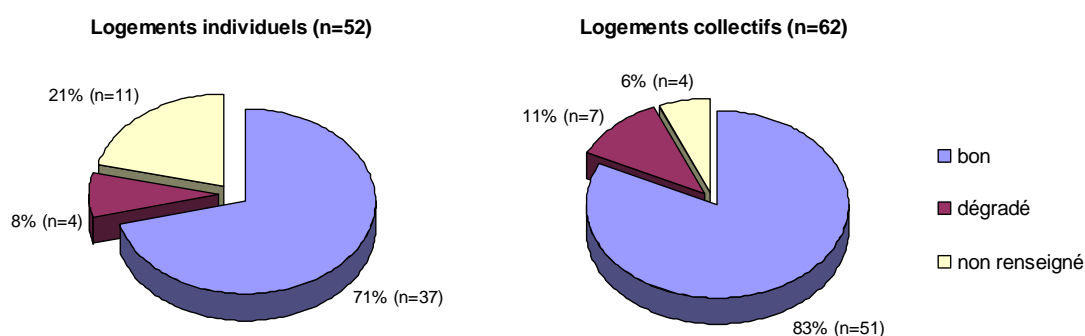
Le calcul de la fréquence des intoxications selon le type de logement a été réalisé sur la base de la répartition des maisons et appartements en Ile-de-France en 2004 (données Insee). Les résultats montraient un taux de logements concernés par une intoxication significativement plus élevé dans le logement de type individuel que dans le logement de type collectif :

- 35,6 logements touchés pour un million de maisons, intervalle de confiance à 95 % : [26,0-45,3] ;
- 16,8 logements touchés pour un million d'appartements, intervalle de confiance à 95 % : [12,6-21,0].

#### Statut d'occupation et état du logement

La fréquence des affaires survenues dans l'habitat n'était pas statistiquement liée au statut de locataire (46 %) ou propriétaire (42 %) des personnes intoxiquées. L'existence d'un logement dégradé n'était quant à elle que rarement signalée (10 %).

Figure 14. Etat de l'habitation selon le type de logement



### Nombre de pièces et d'occupants du logement

Les logements de type collectif touchés par une intoxication présentaient en moyenne 3,0 pièces, chiffre similaire à la moyenne régionale en Ile-de-France (2,9 pièces, Insee 2004). Dans les logements de type individuel, le nombre moyen de pièces était de 3,7, alors que la moyenne régionale pour ce type de logement était évaluée en 2004 par l'Insee à 4,8 pièces, la différence n'étant cependant pas statistiquement significative.

Le nombre moyen d'occupants dans les logements concernés par une intoxication était de 3,2 personnes. A titre de comparaison, le nombre moyen d'occupants par ménage dans la région Ile-de-France était estimé par l'Insee en 2004 à 2,3 personnes.

### 3.5.2 Combustibles et appareils en cause

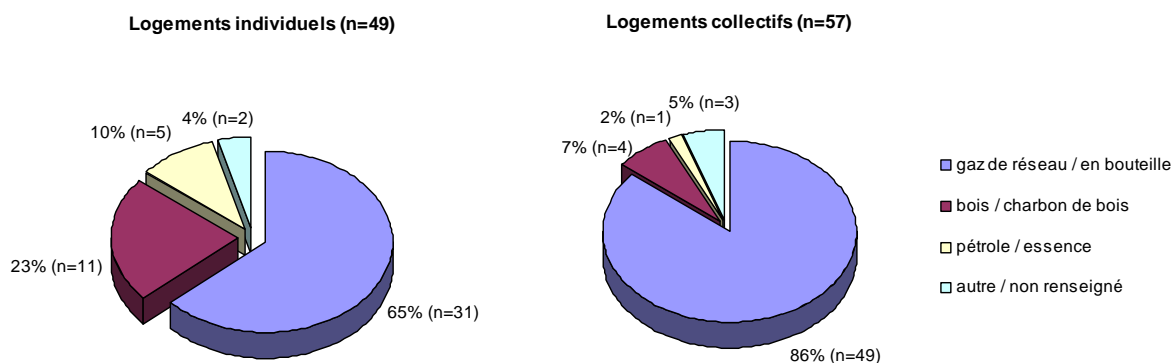
Sur les 145 affaires d'intoxication ou situations à risque d'intoxication survenues dans l'habitat, 109 (75 %) comportaient un ou deux formulaires *Source* permettant d'étudier les caractéristiques des sources de CO incriminées.

#### Combustibles en cause

Le gaz, en réseau ou utilisé en bouteilles, est le combustible le plus utilisé en Ile-de-France. Ce type de combustible était le plus fréquent parmi les sources de CO. Il était plus souvent en cause dans l'habitat collectif (86 %) que dans les logements individuels (65 %), la différence étant statistiquement significative ( $p < 0,01$ ). L'utilisation de charbon de bois ( $n=10$ ), de bois ( $n=6$ ), de pétrole ou d'essence ( $n=7$ ) était moins fréquente.

Parmi les installations alimentées en gaz, l'utilisation de gaz en bouteille était signalée dans 5 des 31 affaires d'intoxication (16 %) survenues dans un logement de type individuel et dans une seule des 49 affaires (2 %) survenues dans un logement de type collectif.

Figure 15. Répartition des types de combustibles en cause selon le type de logement



### Types d'appareils en cause et entretien

Une fois sur deux, une chaudière constituait la source de l'intoxication (n=56). Associées aux appareils de type chauffe-eau, elles représentaient alors 75 % des sources d'intoxication (n=79). Les appareils de type barbecue et brasero constituaient la troisième source d'intoxication (11 %). La répartition des appareils différait selon le type de logement atteint. Alors que les chaudières étaient majoritairement en cause dans le logement individuel (59 % des sources), les appareils de type chauffe-eau étaient plus fréquemment cités dans le logement collectif.

Tableau 8. Répartition des types d'appareils en cause selon le type d'habitat

Type d'appareil en cause	Type d'habitat			
	individuel		collectif	
	n	%	n	%
. chaudière	29	59%	26	46%
. chauffe-bain/chauffe-eau	3	6%	21	37%
. brasero/barbecue	7	14%	5	9%
. poêle/radiateur	3	6%	2	4%
. chauffage mobile d'appoint	2	4%	2	4%
. cuisinière	2	4%	0	0%
. foyer ouvert	0	0%	1	2%
. groupe électrogène	1	2%	0	0%
. panneaux radiants	1	2%	0	0%
. autre	1	2%	0	0%
. total	49	100%	57	100%

Concernant les chaudières en cause, la visite annuelle obligatoire de contrôle de l'installation n'avait été confirmée que pour 27 % des appareils (n=15/56). Le ramonage annuel obligatoire des conduits d'évacuation des gaz brûlés n'était quant à lui confirmé que pour 17 % des chaudières à gaz (n=9/52).

Les caractéristiques détaillées des principales sources de CO dans l'habitat ont été répertoriées dans l'annexe 2.

### 3.5.3 Circonstances de l'intoxication

Un problème de ventilation au niveau des entrées d'air et/ou des sorties d'air était une circonstance aggravante d'intoxication fréquemment rencontrée (72 % des enquêtes).

En termes de circonstances anormales, un fonctionnement défectueux des conduits d'évacuation des gaz brûlés était signalé dans 53% des installations, le conduit de raccordement étant le plus fréquemment mis en cause (n=37). Un dysfonctionnement de l'appareil était quant à lui signalé pour 52 % des installations, le plus souvent causé par un encrassement (n=30).

Vingt-deux enquêtes (20 %) ont conclu à une utilisation inappropriée de l'appareil en cause. La plupart du temps, il s'agissait de l'utilisation dans un espace clos d'appareils destinés à être employés à l'extérieur. Parmi ces enquêtes, l'emploi de brasero comme moyen de chauffage de fortune à l'intérieur d'un logement (n=6) était fréquemment décrit.

- (i) D'après 16 enquêtes (15 %), les conditions météorologiques ont contribué au dysfonctionnement des installations (inversion du tirage due au redoux, à des amplitudes de températures importantes et brusques, ou tirage perturbé par des vents violents).
- (ii) Au total, dans plus de 80 % des enquêtes environnementales (n=88), de multiples circonstances anormales ou aggravantes étaient retrouvées, la situation la plus fréquemment notifiée étant un dysfonctionnement de l'appareil associé à une mauvaise évacuation des gaz brûlés, aggravés par une mauvaise ventilation du local (n=30, soit 28 % des enquêtes environnementales dans l'habitat).

## 4. Discussion

### Exhaustivité et fonctionnement du dispositif de surveillance

Ce rapport concerne l'année de mise en route du nouveau dispositif de surveillance des intoxications par l'oxyde de carbone en Ile-de-France. La principale nouveauté est la mise à disposition d'une base de données par l'InVS, intégrant non seulement les intoxications survenues à l'habitat, mais également celles survenues en dehors de l'habitat. Un temps d'adaptation a été nécessaire aux différents acteurs de ce dispositif avant de pouvoir en maîtriser tous les aspects, aussi bien en terme d'organisation du circuit de signalement et d'enquête, qu'en terme de réalisation technique du recueil des données : saisie des formulaires dans l'application informatique, centralisation des données, vérification de l'absence de doublons, clôture du dossier...

Un des axes prioritaires de la réforme du dispositif de surveillance est d'améliorer l'exhaustivité du recueil des cas d'intoxication au niveau national. Cet objectif ne pourra toutefois être atteint qu'après plusieurs années d'utilisation. En Ile-de-France, où l'ensemble des acteurs de la surveillance est très actif depuis plusieurs années, les données les plus récentes sur l'ampleur des intoxications au CO proviennent de la synthèse 1998-2002 réalisée par le Réseau francilien de surveillance des intoxications domestiques (dans l'habitat) par le CO [2]. Plusieurs indicateurs peuvent être étudiés afin de comparer les résultats de l'année 2005 à ceux des années précédentes.

Entre 1998 et 2002 :

- le nombre d'affaires survenues dans l'habitat a diminué de 226 à 146. En 2005, avec 141 affaires de ce type signalées, le nouveau dispositif mesure apparemment cet indicateur d'une manière équivalente, ce qui confirmerait la tendance à la diminution du nombre de cas d'intoxication au CO ;
- le nombre de personnes hospitalisées par affaire a diminué des deux tiers pour atteindre 270 hospitalisations secondaires à une intoxication à l'habitat en 2002. D'après les données du nouveau dispositif, 223 hospitalisations secondaires à une intoxication à l'habitat ont ainsi été signalées en 2005, ce qui confirmerait également cette tendance. D'une année à l'autre, il existe néanmoins une variabilité importante entre le nombre d'affaires traitées et le nombre de personnes hospitalisées ;
- le nombre de décès secondaires à une intoxication par le CO variait de 8 à 17 selon l'année. En 2005, 22 décès ont été répertoriés, mais seuls 7 ont été confirmés par une enquête médicale. L'information étant disponible d'une manière relativement complexe dans les formulaires du nouveau dispositif, ce chiffre doit donc être interprété avec prudence.

L'effectif des personnes impliquées par une intoxication est variable d'une année à l'autre, d'où une imprécision sur les taux d'hospitalisation et de létalité après une exposition au CO. Cette variabilité peut s'expliquer par la définition assez large de cet indicateur (une personne est considérée comme impliquée si elle était présente sur les lieux de l'intoxication le jour de l'intoxication), le refus d'une prise en charge médicale d'une personne impliquée, la difficulté à évaluer le nombre de personnes impliquées dans les suites immédiates de l'exposition lorsqu'il s'agit d'un ERP, ou encore par la survenue d'accidents exceptionnels impliquant un grand nombre de personnes. A titre d'exemple, en 2005, une affaire où 80 personnes étaient impliquées représentait à elle seule plus de 10 % du nombre total de personnes impliquées au cours de l'année.

Peu de données concernant les intoxications volontaires ou survenant dans un véhicule sont disponibles en France. Dans une région de l'ouest de l'Angleterre, le taux annuel de décès suite à une intoxication volontaire variait entre 16 et 24 pour un million d'habitants entre 1984 et 1994 [11]. Aux Etats-Unis, ce taux était estimé à 6 décès pour un million d'habitants en 1998 [12]. En Ile-de-France, seulement deux affaires d'intoxications volontaires, impliquant deux personnes non décédées ont été répertoriées dans le bilan 2005. Concernant les intoxications survenant dans un véhicule, le taux de décès annuel était évalué à 1 pour un million d'habitants en 1998 aux Etats-Unis [12]. Toujours aux Etats-Unis, entre 2001 et 2003, 9 % des intoxications non liées à un suicide ou un incendie provenaient d'un véhicule [13]. Un seul signalement de ce type, impliquant 2 personnes dont aucune n'est décédée, est répertorié en Ile-de-France en 2005. On peut penser que ces situations particulières d'intoxication sont rarement signalées par le dispositif actuel.

Pour cette première phase de mise en place du nouveau dispositif de surveillance, l'accent a été mis sur le signalement des cas d'intoxication au CO avérés. Bien que l'objectif du dispositif actuel ne soit pas le signalement des situations à risque d'intoxication par le CO, c'est-à-dire l'identification d'une source de CO sans aucune personne intoxiquée, six affaires étaient signalées dans ce cadre. Très peu d'affaires ont été signalées sur la base de critères environnementaux (mesure du CO atmosphérique anormale, installation suspecte ou non conforme) et aucune affaire n'a été déclarée par un chauffagiste ou par un professionnel du bâtiment. La très grande majorité des affaires était au contraire déclarée



par les pompiers ou les laboratoires d'analyses devant la présence de signes cliniques évocateurs, d'une carboxyhémoglobémie élevée ou d'un décès. Ce constat illustre la nécessité d'accentuer dans l'avenir l'information et l'implication de certains acteurs importants de la prévention du risque d'intoxication (notamment professionnels du chauffage, du bâtiment).

Les résultats concernant les types de déclarants ayant participé au signalement des intoxications en 2005 sont sujets à caution. Alors que le dispositif permet le signalement d'une même affaire par plusieurs déclarants, pour un certain nombre d'affaires, seul le déclarant ayant assuré la prise en charge la plus précoce était notifié dans le formulaire *Alerte*. Il existe donc probablement une sous-estimation de l'implication réelle de certaines catégories de déclarants. De plus, le LCPP, qui peut faire partie du circuit de signalement en tant qu'intermédiaire entre le(s) déclarant(s) et le CAP de Paris (organisme chargé de saisir les signalements en Ile-de-France), a pu être codé à tort comme déclarant. Cette situation expliquerait en partie le taux élevé de laboratoires d'analyses considérés comme déclarants en Ile-de-France (presque 50 %) par rapport à la moyenne nationale. De même, les Ddass ont également pu être codées à tort comme déclarants. Ces imprécisions expliquent probablement le taux peu élevé de déclarations provenant des pompiers alors qu'ils représentent la source de déclaration des intoxications au CO la plus fréquente depuis de nombreuses années.

### Résultats de l'enquête médicale

Le taux d'incidence annuel des cas d'intoxication au CO est évalué à 18,6 pour un million d'habitants. Compte tenu des modalités de recueil des données de l'année 2005, ce chiffre ne reflète pas l'ampleur réelle des intoxications à l'oxyde de carbone en Ile-de-France : seuls les cas certains d'intoxication, définis suite à une enquête médicale conformément aux propositions du CSHPF, ont été retenus pour le calcul de cet indicateur. Or, un tiers des signalements d'intoxication n'ont pas été complétés par une enquête médicale. Pour la première année de fonctionnement de ce nouveau dispositif, il est donc difficile d'établir une comparaison avec les chiffres des années précédentes en Ile-de-France ou d'autres pays. Néanmoins, les données des enquêtes médicales réalisées ont permis une description détaillée des personnes intoxiquées.

Conformément aux résultats des enquêtes nationales précédentes et d'études internationales [1,5,14], les classes d'âge les plus jeunes sont les plus fréquemment touchées, notamment lorsque l'intoxication survient dans l'habitat. Le taux d'incidence est relativement faible chez les personnes âgées de plus de 65 ans, alors que leur durée de présence dans l'habitat est probablement parmi les plus élevées.

Les femmes sont plus fréquemment intoxiquées que les hommes, ce résultat étant également décrit par ailleurs [1,2,5]. Il ne s'explique pas par l'implication d'un très grand nombre de femmes dans une ou plusieurs affaires, mais bien par un nombre régulièrement plus élevé de femmes que d'hommes dans la majorité des affaires. Ce constat est observé parmi les classes d'âge les plus jeunes. L'incidence est ainsi presque 2 fois plus élevée chez les femmes que chez les hommes, aussi bien chez les personnes âgées de moins de 15 ans que chez celles âgées de 15 à 24 ans. Pour cette dernière classe d'âge, on peut imaginer que le corps médical, particulièrement sensibilisé aux conséquences graves de l'intoxication au CO en cas de grossesse, recherche et donc diagnostique plus fréquemment une intoxication au CO chez les femmes. La fréquence importante de femmes jeunes parmi les personnes ayant bénéficié d'une OHB renforce d'ailleurs cette hypothèse. Par contre, l'interprétation du sex-ratio F/H élevé chez les personnes âgées de moins de 15 ans n'est pas immédiate ; il se peut néanmoins que leur durée de présence dans l'habitat, donc que leur risque d'intoxication, soient plus importants. Compte tenu des effectifs faibles dans cette classe d'âge (27 filles et 12 garçons), ces résultats restent sujets à caution, une analyse ultérieure avec un recul plus important étant nécessaire.

La description clinique des personnes intoxiquées est concordante avec les données décrites précédemment [2,4,15,16]. Le diagnostic de cette pathologie est difficile sur la base de critères purement cliniques qui sont le plus souvent peu spécifiques (céphalées, nausées – vomissements) et souvent d'une sévérité limitée, comme en témoigne la fréquence des cas d'intoxication classés en stade 0, 1 ou 2. La seule manifestation sévère souvent notée est la perte de connaissance transitoire. Lorsqu'ils surviennent dans les jours précédant l'intoxication, les symptômes initiaux ne constituent apparemment pas une source d'inquiétude et ne font pas l'objet d'une consultation médicale.

Lorsque la symptomatologie est plus sévère, des signes cardiaques et neurologiques peuvent apparaître, mais les symptômes sont également variables et peu spécifiques (angor, arythmie, convulsions, coma...) [4,16]. En 2005, peu de personnes ont été diagnostiquées avec des symptômes sévères. Ce résultat peut être en faveur d'une prise en charge précoce des personnes intoxiquées, mais peut aussi traduire un déficit de diagnostic des formes sévères de l'intoxication, notamment chez les personnes âgées. Chez ces dernières, les pathologies chroniques d'origine cardiaque ou neurologique sont fréquentes et peuvent ainsi faire passer au second plan le diagnostic d'intoxication au CO.

Ce sous-diagnostic pourrait expliquer en partie la faible incidence des cas d'intoxication observée chez les personnes âgées de plus de 65 ans.

La fréquence de l'ONB est probablement mal renseignée puisqu'elle est signalée chez seulement 82 % des cas certains d'intoxication. De plus, l'information sur le lieu de réalisation de l'ONB est incomplète. La notion d'oxygénothérapie sur le site de l'intoxication ou lors du transport sanitaire était ainsi rarement citée alors qu'elle est probablement fréquente.

L'évaluation du suivi des recommandations sur l'indication de l'OHB [9] ne peut pas être réalisée avec les données du dispositif actuel. L'information sur l'existence de contre-indications éventuelles à la réalisation d'une OHB, notamment contre-indications respiratoires (affections bulleuses, pneumothorax) [17] n'était pas disponible. Depuis janvier 2006, cet item est renseigné dans l'enquête médicale.

### **Résultats de l'enquête environnementale**

Seules les circonstances d'intoxication survenant dans l'habitat ont été détaillées dans ce rapport car peu d'affaires d'intoxication sur un lieu de travail ou dans un ERP ont été notifiées en 2005. Pour l'habitat individuel, le taux de logements concernés par une intoxication au CO est de 35,6 pour un million de logements, résultat similaire à l'estimation nationale (32 pour un million). Pour l'habitat collectif, le taux est de 16,8 pour un million de logements, apparemment plus faible que l'estimation nationale (23 pour un million).

L'identification des circonstances de survenue de l'intoxication et l'inventaire de toutes les sources potentielles d'intoxication dans le logement et/ou dans le voisinage immédiat ont été effectués lors de l'enquête environnementale. La source d'intoxication la plus souvent retrouvée est constituée par les appareils de chauffage, notamment les chaudières. L'augmentation du nombre d'affaires d'intoxication lors de la période de chauffe, notamment lors de la vague de froid survenue au cours de la deuxième moitié du mois de février, confirme la corrélation classiquement décrite [2,7,16,18] entre l'augmentation du nombre d'intoxications et la chute de température extérieure.

Le plus souvent, l'enquête environnementale suggère clairement que les accidents ont pour origine l'association de plusieurs anomalies. Les problèmes de ventilation du logement en question constituent souvent une circonstance aggravante.

Un antécédent d'intoxication dans le même local n'a été notifié que dans trois affaires en 2005, mais les circonstances de survenue de l'épisode d'intoxication initial, ainsi que les dispositions prises pour prévenir une récurrence ne sont pas connues. Dans l'avenir, ces informations pourront être disponibles en recherchant dans la base de données du dispositif de surveillance les affaires survenues antérieurement à la même adresse.

Bien que la différence ne soit pas statistiquement significative, les intoxications survenant dans l'habitat ont lieu dans des maisons présentant un plus petit nombre de pièces et un plus grand nombre d'occupants que la moyenne régionale. De plus, un nombre non négligeable d'affaires apparaissent, liées à l'utilisation inappropriée d'appareils comme moyen de chauffage de fortune. En l'absence d'informations précises sur la catégorie socio-professionnelle des personnes intoxiquées, ces résultats pourraient évoquer un risque plus élevé d'intoxication parmi les foyers les plus modestes. L'existence d'un lien entre le niveau socio-économique des occupants d'un habitat et le risque d'intoxication au CO n'est cependant pas établi, les résultats de plusieurs études étant contradictoires [11,19].

### **Conclusions**

Les résultats de ce rapport suggèrent qu'en Ile-de-France, au cours de l'année 2005 :

- la tendance à la diminution du nombre de personnes intoxiquées observée depuis plusieurs années s'est poursuivie ;
- les intoxications à l'oxyde de carbone surviennent le plus souvent dans l'habitat, notamment individuel ;
- les chaudières à gaz constituent alors l'appareil le plus souvent en cause, mais une proportion non négligeable des intoxications a pour origine l'utilisation inappropriée de chauffages d'appoint ou de fortune ;
- les problèmes de ventilation de l'habitation constituent souvent une circonstance aggravante ;
- le non-respect de la réglementation concernant l'entretien régulier des appareils ou des systèmes d'évacuation des gaz brûlés est fréquemment en cause.

Il apparaît donc important de mettre en place une démarche globale de prévention pour traiter en amont les accidents par le repérage des situations à risque. Il conviendrait donc :

- de mieux informer et sensibiliser les utilisateurs sur l'importance des obligations réglementaires (entretien des appareils, ramonage des conduits, ventilation) et la nécessité d'éviter une utilisation inadaptée des appareils de combustion (chauffages d'appoint ou de fortune, matériel de bricolage, engins de chantier) ;
- d'impliquer les professionnels qualifiés du bâtiment ;
- de repérer les situations à risque avec l'appui des médecins généralistes.

Concernant le volet médical du nouveau dispositif de surveillance, il serait intéressant, à l'avenir :

- que les informations disponibles pour l'estimation de la mortalité par intoxication au CO soient plus fiables car il s'agit d'un des objectifs principaux de ce système de recueil de données ;
- de préciser les conditions de réalisation de l'OHB ;
- d'estimer la fréquence et la sévérité des complications à long terme de l'intoxication par l'oxyde de carbone par des études complémentaires.

## Références bibliographiques

- [1] Intoxications par le monoxyde de carbone, enquête nationale DGS 2002.
- [2] Réseau francilien de surveillance des intoxications domestiques par le monoxyde de carbone. Synthèses des données 1998-2002.  
<http://ile-de-france.sante.gouv.fr/santenv/co/coidf.htm>
- [3] Alarie Y. Toxicity of fire smoke. Crit Rev Toxicol 2002;32(4):259-89.
- [4] Fiche toxicologique n°47 – Oxyde de carbone. Institut national de recherche et de sécurité, édition 1996.
- [5] Intoxications oxycarbonées, enquête DGS 2001. Rapport de la Direction générale de la santé.  
[http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/intox\\_co/enquete\\_2001.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/intox_co/enquete_2001.pdf)
- [6] Surveiller les intoxications dues au monoxyde de carbone. Rapport du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, juin 2002.  
[http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/cshpf/r\\_mv\\_2002\\_co.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/cshpf/r_mv_2002_co.pdf)
- [7] Surveiller les intoxications au monoxyde de carbone en Aquitaine. Rapport de la Cellule interrégionale d'épidémiologie d'Aquitaine, 2004.  
<http://aquitaine.sante.gouv.fr/download/bilan2004co.pdf>
- [8] Dispositif de surveillance des intoxications au CO. Rapport d'évaluation de la phase expérimentale. Institut de veille sanitaire, décembre 2004.  
[http://www.invs.sante.fr/publications/2005/intoxications\\_co/rapport\\_intoxications\\_co.pdf](http://www.invs.sante.fr/publications/2005/intoxications_co/rapport_intoxications_co.pdf)
- [9] First European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: recommendations of the jury. Marroni A, Mathieu D, Wattel F. The ECHM Collection Volume 1: Consensus conferences and workshops 1994-1999. Best Publishing Company, Flagstaff (USA), 2005;133-42.
- [10] Klein Tank, A.M.G. and Coauthors. Daily dataset of 20th-century surface air temperature and precipitation series for the European Climate Assessment. Int J of Climatol 2002;22:1441-53.
- [11] Wilson R, Saunders P, Meads C, *et al*. Carbon monoxide poisoning in the West Midlands. Birmingham: Disease Surveillance Unit, University of Birmingham, 1997.
- [12] Mott JA, Wolfe MI, Alverson CJ, Macdonald SC, Bailey CR, Ball LB, Moorman JE, Somers JH, Mannino DM, Redd SC. National vehicle emissions policies and practices and declining US carbon monoxide-related mortality. JAMA 2002;288(8):988-95.
- [13] Unintentional Non-Fire-Related Carbon Monoxide Exposures - United States, 2001-2003. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2005;54(2):36-39.
- [14] Harper A, Croft-Baker J. Carbon monoxide poisoning: undetected by both patients and their doctors. Age Ageing 2004;33(2):105-9.
- [15] Raub JA, Mathieu-Nolf M, Hampson NB, Thom SR. Carbon monoxide poisoning – a public health perspective. Toxicology 2000;145(1):1-14.
- [16] Ernst A, Zibrak JD. Current concepts: Carbon monoxide poisoning. N Engl J Med 1998;339 (22):1603-8.
- [17] Gill AL, Bell CNA. Hyperbaric oxygen: its use, mechanisms of action and outcomes. QJM 2004; 97(7):385-95.
- [18] Fisher J. Carbon monoxide poisoning: a disease of a thousand faces. Chest 1999;115(2):322-23.
- [19] The Carbon Monoxide and Gas Safety Society; Press pack. Claygate, Surrey: CO-GAS, 1997.

# Annexes

## ANNEXE 1. PRINCIPALES DÉFINITIONS

### - Définition du nombre de personnes impliquées par une affaire d'intoxication :

- **Chiffre le plus élevé des trois informations suivantes :**
  - ❖ nombre de personnes exposées, saisi dans le formulaire *Alerte* ;
  - ❖ nombre de formulaires *Intoxiqué* remplis pour l'affaire ;
  - ❖ nombre de personnes présentes sur le lieu de l'intoxication, le jour de l'intoxication, saisi dans le formulaire *Synthèse*.

### - Définitions des cas d'intoxication au CO :

- **Absence d'intoxication :**
  - ❖ sujet n'ayant aucun signe clinique évocateur d'intoxication au CO ET ayant un taux d'HbCO <6 % si fumeur ou <3 % si non-fumeur ET n'ayant reçu aucune oxygénothérapie.
- **Cas certain d'intoxication :**
  - ❖ sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO ET carboxyhémoglobininémie mesurée ou estimée (dans l'air expiré) supérieure ou égale à 6 % chez un fumeur (ou une personne dont le statut tabagique est inconnu) ou à 3 % chez un non-fumeur ;
  - ❖ sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO ET concentration de CO mesuré dans l'atmosphère supérieure à 10 ppm ;
  - ❖ sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO ET installation défectueuse après enquête ;
  - ❖ carboxyhémoglobininémie mesurée ou estimée (dans l'air expiré) supérieure ou égale à 6 % chez un fumeur (ou une personne dont le statut tabagique est inconnu) ou à 3 % chez un non-fumeur ET installation défectueuse après enquête ;
  - ❖ carboxyhémoglobininémie mesurée ou estimée (dans l'air expiré) supérieure ou égale à 10 % chez un fumeur (ou une personne dont le statut tabagique est inconnu) ou à 6 % chez un non-fumeur ;
  - ❖ carboxyhémoglobininémie mesurée ou estimée (dans l'air expiré) supérieure ou égale à 6 % chez un fumeur (ou une personne dont le statut tabagique est inconnu) ou à 3 % chez un non-fumeur ET sujet exposé dans les mêmes conditions (locaux, véhicule...) qu'un patient appartenant à l'une des cinq catégories précédentes ;
  - ❖ sujet présentant des signes cliniques évocateurs d'intoxication au CO ET sujet exposé dans les mêmes conditions (locaux, véhicule...) qu'un patient appartenant à l'une des six catégories précédentes.
- **Cas probable d'intoxication :**
  - ❖ sujet ayant reçu une oxygénothérapie normobare ET ayant une installation défectueuse ou une concentration de CO atmosphérique supérieure à 10 ppm ;
  - ❖ sujet hospitalisé ET ayant une installation défectueuse ou une concentration de CO atmosphérique supérieure à 10 ppm ;
  - ❖ sujet ayant reçu une oxygénothérapie hyperbare ;
  - ❖ sujet décédé.
- **Cas possible d'intoxication :**
  - ❖ sujet ne répondant ni aux critères d'inclusion dans les cas « absence d'intoxication », ni aux critères d'inclusion dans les cas certains ou probables d'intoxication.

### - Définition des stades de gravité de l'intoxication au CO :

- **0** : pas de symptôme ;
- **1** : inconfort, fatigue, céphalées ;
- **2** : signes généraux aigus (nausées, vomissements, vertige, malaise, asthénie intense) à l'exclusion de signes neurologiques ou cardiologiques ;
- **3** : perte de conscience transitoire spontanément réversible ou signes neurologiques ou cardiologiques légers (à l'exclusion de ceux mentionnés au stade suivant) ;
- **4** : signes neurologiques (convulsions ou coma) ou cardiovasculaires (arythmie ventriculaire, oedème pulmonaire, infarctus du myocarde ou angor, choc, acidose sévère) graves ;
- **5** : décès.

## ANNEXE 2. CARACTÉRISTIQUES DES PRINCIPALES SOURCES DE CO IDENTIFIÉES DANS L'HABITAT

### - Chaudières (n=56)

Type de combustible	Raccordement et présence de sécurité							
	raccordé		raccordé sur VMC gaz		à ventouse	non raccordé	non renseigné	
	n	sécurité	n	sécurité	n	n	n	sécurité
gaz de réseau	45, dont	14 avec sécurité 17 sans sécurité 14 non renseignés	3, dont	2 avec sécurité (indiv + collective) 1 non renseigné	2	0	0	0
gaz en bouteille	2, dont	1 sans sécurité 1 non renseigné	0	0	0	0	0	0
fioul	2, dont	2 non renseignés	0	0	0	0	0	0
bois / charbon de bois	1, dont	1 sans sécurité	0	0	0	0	0	0
non renseigné	0	0	0	0	0	0	1, dont	1 non renseigné

### - Chauffe-eau / Chauffe-bain (n=25)

Type de combustible	Raccordement et présence de sécurité / contrôleur d'atmosphère (ATM)							
	raccordé		raccordé sur VMC gaz		à ventouse	non raccordé	non renseigné	
	n	sécurité	n	sécurité	n	n	contrôleur ATM	n
gaz de réseau	20, dont	1 avec sécurité 12 sans sécurité 7 non renseignés	1, dont	1 avec sécurité (indiv + collective)	0	2, dont	1 avec contrôleur 1 sans contrôleur	0
gaz en bouteille	2, dont	1 sans sécurité 1 non renseigné	0	0	0	0	0	0

### - Chauffages mobiles d'appoint (n=5)

Type de combustible	Raccordement et présence de contrôleur d'atmosphère (ATM)			
	non raccordé		non renseigné	
	n	contrôleur ATM	n	contrôleur ATM
pétrole	3, dont	1 avec contrôleur 2 non renseignés	1, dont	1 avec contrôleur
autre	1, dont	1 avec contrôleur	0	0

### - Poêles / radiateurs (n=6)

Type de combustible	Poêle / Radiateur	
	n	%
gaz de réseau	1	16,7%
gaz en bouteille	1	16,7%
bois / charbon de bois	4	66,7%

## Intoxications au monoxyde de carbone dans la région Ile-de-France en 2005

Bilan épidémiologique de la première année du nouveau dispositif national de surveillance

**Contexte** – Le monoxyde de carbone (CO) est la première cause de mortalité par intoxication. La Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) a analysé les données de l'année 2005 en Ile-de-France.

**Population et méthodes** – Les affaires d'intoxications ont été classées en sept types selon leur localisation ou mode de survenue. Les cas certains d'intoxication ainsi que leur gravité clinique ont été définis conformément aux propositions du CSHPF.

**Résultats** – 214 signalements d'intoxication ont été enregistrés dans la région Ile-de-France. Ces intoxications survenaient majoritairement dans l'habitat (69 %), les pompiers et les laboratoires d'analyses déclarant le plus grand nombre d'affaires (33 % et 47 % respectivement). Les femmes et les classes d'âge jeunes et intermédiaires (<45 ans) étaient plus fréquemment intoxiquées. Parmi les 659 personnes impliquées dans une affaire d'intoxication, 313 ont été hospitalisées (48 %). Trente décès ont été signalés, dont 9 ont été confirmés par une enquête médicale. Sur le plan environnemental, plus de 80 % des affaires survenues dans l'habitat ont bénéficié d'une enquête détaillée, l'origine de l'intoxication étant alors très souvent identifiée (95 %). L'intoxication était plus fréquente dans l'habitat individuel. Les installations de production d'eau chaude, type chaudières et chauffe-eau – chauffe-bain, étaient souvent en cause (51 % et 23 % respectivement). L'intoxication était souvent expliquée par l'association de plusieurs circonstances anormales : mauvaise évacuation des gaz brûlés (53 % des affaires), dysfonctionnement de l'appareil (52 % des affaires) ou utilisation inappropriée d'un appareil de chauffage d'appoint de fortune (20 % des affaires).

**Conclusions** – Les résultats de l'année 2005 suggèrent que la tendance à la diminution du nombre de personnes intoxiquées observée depuis plusieurs années dans la région Ile-de-France se poursuit. Les installations de production d'eau chaude, notamment les chaudières, sont très souvent en cause, mais l'utilisation inappropriée d'appareils de chauffage de fortune est également citée. Concernant le recueil de données, plusieurs améliorations sont recommandées, notamment l'information nécessaire à l'estimation du nombre de décès, la mortalité constituant un indicateur fondamental du dispositif de surveillance.

## Carbon monoxide poisonings in the Ile-de-France region in 2005

*Epidemiological findings after first year of new national surveillance scheme*

**Background** – Carbon monoxide (CO) is the leading cause of death by poisoning, yet there has been no proper nationwide assessment of the problem as a public health issue. The Regional Epidemiology Bureau group (Cire) analysed 2005 data for the Greater Paris region.

**Population & Methods** – Cases of poisoning were classified as one of 7 types according to the location/circumstances of the occurrence. Confirmed cases of poisoning and the degree of clinical severity were recorded in compliance with the CSHPF proposals.

**Findings** – 214 cases of poisoning were reported in the Greater Paris region. Most occurred in the home (69%), and were usually reported by firefighters or analytical laboratories (respectively 33% and 47%). The occurrences frequently concerned women and younger/intermediate age groups (under 45). A total of 659 people were victims of poisoning and 313 (48%) of them were admitted to hospital. Thirty deaths were reported, including 9 which were confirmed after a medical enquiry. A thorough investigation of environmental factors was conducted in more than 80% of the cases occurring in the home, and the cause of the poisoning was identified for nearly all of them (95%). Poisoning occurred more frequently in individual houses. Hot water installations, such as boilers and water/bath heaters were often the cause (51% and 23% respectively). The poisoning was often caused by a combination of faults and circumstances: inadequate extraction of exhaust gases (53% of cases), faulty devices (52%) or unsafe use of makeshift portable heaters (20%).

**Conclusions** – The findings for 2005 suggest there has been a continuing decline in the number of victims of poisoning, in line with the trend observed in the Greater Paris region over recent years. Hot water installations, and boilers in particular, are often the cause, but inappropriate uses of makeshift heating devices can also be cited. A number of improvements are recommended for data collection, in particular information needed to estimate the number of fatalities, mortality being a key indicator for the surveillance system.